



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

Programa de Segunda Especialización en Enfermería

Relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Enfermería Intensivista

AUTOR

Evelyn Jhoana SUAREZ TUPÍÑO

ASESOR

Juana Elena DURAND BARRETO

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Suarez E. Relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015 [Trabajo de investigación de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2017.

1041



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
FACULTAD DE MEDICINA
UNIDAD DE POSTGRADO



PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN ENFERMERÍA

INFORME DE CALIFICACIÓN

LICENCIADA (O) : SUAREZ TUPÍÑO EVELYN JHOANA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: "RELACIÓN ENTRE CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS DE LOS ENFERMEROS SOBRE LA ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA, 2015"

ESPECIALIDAD : ENFERMERIA INTENSIVISTA

Lima, 24 de julio de 2017

Señor Doctor
JUAN MATZUMURA KASANO
Vice Decano de Investigación y Post Grado
Facultad de Medicina Humana -UNMSM

El Comité de la especialidad de ENFERMERÍA INTENSIVISTA ha examinado el Trabajo de Investigación de la referencia, el cual ha sido calificado con nota de:

17 (DIECISIETE)

MG. TULA ESPINOZA MORENO



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
FACULTAD DE MEDICINA
Unidad de Post Grado

LIC. CARMEN ROSA DEL CARMEN RAMOS
Programa de Segunda Especialización en Enfermería
Coordinadora



Mary

Av. Grau 755 - Lima 1 - Apartado Postal 529 - Lima 100 - Perú - Telf: (511) 328 3237 (511) 328 3238
(511) 328 3232 (511) 328 2749 (511) 328 3236 Decano Telefax: (511) 3283231

**RELACIÓN ENTRE CONOCIMIENTOS Y PRACTICAS DE LOS
ENFERMEROS SOBRE LA ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL
CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES CONECTADOS
A VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS DEL
HOSPITAL NACIONAL CAYETANO
HEREDIA, 2015**

*A Dios por darme la fuerza
para seguir adelante y
bendecirme con el cariño de
una familia y amigos.*

*A mis padres, hermanos y sobrinos
por el apoyo incondicional y
constante para cumplir mis ideales
en el ámbito personal y
profesional.*

*A la Lic. Juana Durand
Barreto por su dedicación,
paciencia, y motivación
durante la elaboración del
presente estudio.*

*A mis colegas de las Unidad de
Cuidados Intensivos del Hospital
Cayetano Heredia por su
colaboración y participación en
la realización del presente
estudio, pues sin su apoyo no
hubiese sido posible el desarrollo
del mismo.*

INDICE

	Pág.
INDICE DE GRAFICO	5
RESUMEN	6
PRESENTACION	8
 CAPITULO I. INTRODUCCION	
1.1. Situación problemática	10
1.2. Formulación del Problema	13
1.3. Justificación	13
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivo general	14
1.4.2. Objetivos específicos	14
1.5. Propósito	15
 CAPITULO II. MARCO TEORICO	
2.1. Antecedentes	16
2.2. Bases teóricas	20
2.3. Hipótesis	76
2.4. Definición Operacional de Términos	77
 CAPITULO III. METODOLOGÍA	
3.1 Nivel, Tipo y método de la investigación	79
3.2 Área de estudio	79
3.3 Población de estudio	80
3.4 Criterios de selección	80
3.5 Técnicas e Instrumento de recolección de datos	81
3.6 Proceso de análisis e interpretación de la información.	81
3.7 Consideraciones éticas	82
 CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION	
4.1 Resultados	83
4.2 Discusión	89
 CAPITULO V. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	93
5.2. Limitaciones	94
5.3. Recomendaciones	94
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
BIBLIOGRAFIA	103
ANEXOS	105

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°		Pág.
1	Conocimientos de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	85
2	Prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	87
3	Relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	88

RESUMEN

AUTORA: EVELYN JHOANA SUAREZ TUPÍÑO

ASESORA: JUANA ELENA DURAND BARRETO

Objetivo: Determinar la relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

Material y Método: El estudio fue de tipo cuantitativo, método descriptivo - correlacional de corte transversal. La población estuvo conformada por 33 enfermeros de la Unidad de Cuidados Intensivo Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia. La técnica fue la encuesta y la observación; y los instrumentos que se utilizaron fueron un cuestionario y una lista de cotejo.

Resultados: En relación a los conocimientos, del 100% (33), 48% (16) conoce y 52% (17) desconoce; en cuanto a las prácticas 57% (19) tienen prácticas adecuadas y 43% (14) poseen prácticas inadecuadas. Para establecer la relación se aplicó la prueba del chi cuadrado, aceptando la hipótesis nula, es decir existe relación entre conocimientos y prácticas.

Conclusiones: Respecto a los conocimientos la mayoría desconoce acerca de este tema, sin embargo la mayoría tienen prácticas adecuadas. Al establecer la prueba del chi cuadrado se acepta la hipótesis nula, es decir existe relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.

Palabras claves: Conocimientos, Prácticas, Aspiración de secreciones con circuito cerrado.

SUMMARY

AUTHOR: EVELYN JHOANA SUAREZ TUPÍÑO

COUNSELOR: JUANA ELENA DURAND BARRETO

Objective: To determine the relationship between the knowledge and practices of nurses on closed-circuit endotracheal aspiration to patients connected to mechanical ventilation in the Adult Intensive Care Unit of the Cayetano Heredia National Hospital, 2015. **Material and Method:** The study was of type Quantitative, descriptive - correlational method and cross-sectional. The population consisted of 33 nurses from the Intensive Care Unit of the National Hospital Cayetano Heredia. The technique was survey and observation; and the instruments that were used were a questionnaire and a checklist. **Results:** In relation to knowledge, 100% (33), 48% (16) knows and 52% (17) do not know; 57% (19) have good practices and 43% (14) have inadequate practices. To establish the relationship, the chi square test was applied, accepting the null hypothesis, that is, there is a relationship between knowledge and practices. **Conclusions:** With regard to knowledge, most of them do not know about this subject, however, most have adequate practices. When establishing the chi square test, the null hypothesis is accepted, there is a relationship between knowledge and practices of nurses on closed-circuit endotracheal aspiration to patients connected to mechanical ventilation.

Keywords: Knowledge, Practices, Aspiration of secretions with closed circuit.

PRESENTACIÓN

La aspiración endotraqueal es un componente de la higiene bronquial y la ventilación mecánica que consiste en la succión mecánica de secreciones pulmonares de la vía aérea artificial para evitar su obstrucción; sin embargo, está asociada a complicaciones que incluyen sangrado, infección, atelectasia, hipoxemia, inestabilidad hemodinámica, presión intracraneal elevada, lesiones en la mucosa traqueal, entre otras (1).

Así mismo, tenemos que la aspiración endotraqueal con circuito abierto a pacientes conectados al Ventilador Mecánico provoca la pérdida significativa de volumen pulmonar y presión positiva al final de espiración (PEEP)(2). Es así que, el circuito cerrado permite mantener la presión positiva, conservando los volúmenes pulmonares, evitando el desreclutamiento alveolar y minimizando el riesgo de inestabilidad hemodinámica e hipoxia este procedimiento (3).

En ese sentido, el profesional que lo realice requiere contar con la destreza necesaria del referido procedimiento, además de poseer los conocimientos científicos necesarios y actualizados para evitar las complicaciones en el paciente.

Cabe resaltar que la aspiración endotraqueal es un procedimiento que se realiza comúnmente a los pacientes con vía aérea artificial y ventilación mecánica, teniendo como actor principal de este procedimiento al profesional de enfermería.

El presente estudio titulado “Relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado

a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015”, tuvo como objetivo determinar los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015, con el propósito de brindar información actualizada a los directivos de la Institución, a los profesionales de la salud, y particularmente al profesional de enfermería, para promover la elaboración de programas de capacitación así como el establecimiento de Protocolos y Guías de procedimientos con respecto a la ejecución de este procedimiento, de este modo se permitirá la actualización de los conocimientos y la mejora de la técnica acerca de este procedimiento, evitando así las complicaciones en nuestros pacientes y garantizando una atención de enfermería de calidad y acorde con la nueva evidencia científica.

El presente trabajo consta de Capítulo I: Introducción donde se expone la Situación problemática, Formulación del Problema, Justificación, Objetivos y Propósito; Capítulo II: Marco Teórico, el cual consta de Antecedentes, Base Teórica, Hipótesis y Definición operacional de términos; Capítulo III: Metodología, que consta de Nivel, tipo y método de la investigación, Área de estudio, Población, Criterios de selección, Técnicas e Instrumentos, Proceso e interpretación de la información y Consideraciones éticas; Capítulo IV: Resultados y Discusión; Capítulo V: Conclusiones, limitaciones y recomendaciones. Finalmente se presenta las referencias bibliográficas, bibliografía y anexos.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.

Las infecciones intrahospitalarias (IIH) ocurren en todo el mundo y afectan a los países desarrollados y a los carentes de recursos. Las infecciones contraídas en los establecimientos de atención de salud están entre las principales causas de defunción y de aumento de la morbilidad en pacientes hospitalizados (4).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la tasa de infección entre los enfermos hospitalizados no debe ser mayor que el 7%, y que una tasa elevada atribuible a infecciones intrahospitalarias prolonga la hospitalización de cinco a diez días en promedio (5).

En los países desarrollados estas infecciones afectan entre el 5% al 10% de los pacientes hospitalizados, mientras que en los en vías de desarrollo dicha cifra puede llegar hasta el 25% (6).

En nuestro país, un estudio en el año 2000 realizado en 70 hospitales evidenció una prevalencia de 3,7% de infecciones intrahospitalarias, siendo las áreas más afectadas la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y Neonatología (7).

En el Hospital Nacional Cayetano Heredia, en el año 2012, se reportaron 261 infecciones intrahospitalarias, siendo la más frecuente la Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica con una

densidad de incidencia de 21.26 x 1000 días de uso de Ventilación Mecánica, mientras que en el año 2011 la densidad de incidencia fue de 12.62 x 1000 días de uso de Ventilación Mecánica, observándose un aumento en 8.6 veces la proporción con respecto al año anterior (8).

La aspiración endotraqueal es un procedimiento que se realiza con mucha frecuencia en la mayoría de los pacientes que están ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) (9). Este procedimiento es utilizado para mejorar la eliminación de las secreciones de las vías respiratorias, mejorar la oxigenación y prevenir la atelectasia (10).

Así mismo, se constituye la principal vía de entrada de bacterias en el tracto respiratorio inferior. La manipulación del tubo endotraqueal, durante este procedimiento, así como el flujo relacionado con la ventilación mecánica pueden determinar la colonización distal y producir la Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica, siendo esta última la causa más frecuente de mortalidad entre las infecciones intrahospitalarias en las UCI (11).

De igual forma, este procedimiento es potencialmente perjudicial que, si se realiza inadecuadamente o incorrectamente, puede causar complicaciones potencialmente mortales para los pacientes como hipoxemia, hipoxia tisular, inestabilidad hemodinámica, arritmias cardíacas y paro cardio-respiratorio (12), además de otras adicionales como traumatismo tisular de la mucosa traqueal o bronquial, broncoespasmo, infección, hemorragia pulmonar y elevación de la presión intracraneana (13).

Así mismo, durante la aspiración endotraqueal, la desconexión del tubo endotraqueal del ventilador mecánico provoca la pérdida significativa en el volumen pulmonar y la presión positiva al final de la espiración (PEEP) que se agrava aún más por la aspiración (14). En este sentido, cabe resaltar que el sistema cerrado tiene un beneficio sobre el catéter de succión abierta manteniendo la presión positiva, conservando los volúmenes pulmonares, evitando el desreclutamiento alveolar y minimizando el riesgo de inestabilidad hemodinámica e hipoxia (15).

En el estudio realizado por Lasocki S. et al. (2006) se concluye que la aspiración endotraqueal con circuito cerrado evita la hipoxemia manteniendo la presión arterial de oxígeno (PaO_2) mientras que la aspiración endotraqueal con circuito abierto indujo una disminución significativa de la PaO_2 del 18% y un aumento del 8% de la presión arterial de dióxido de carbono (PCO_2) que persistieron 15 minutos después del procedimiento (16).

En la práctica diaria, se observa que no se aplican las técnicas de aspiración endotraqueal de manera correcta o no se ponen en práctica las nuevas evidencias científicas acerca de este procedimiento ya sea por desconocimiento, conocimiento empírico o la imperiosa necesidad de aliviar el hipersecretivo del paciente rápidamente. Tal situación, puede provocar las complicaciones anteriormente expuestas (17).

Cabe resaltar que la aspiración endotraqueal es una intervención importante en el cuidado de pacientes con vía aérea artificial y constituye una de las tareas que realiza el profesional de enfermería diariamente (18); por ello se requiere contar con el

dominio profesional del referido procedimiento técnico, además de exigir los conocimientos científicos necesarios para evitar las complicaciones en el paciente y así lograr la conservación del buen funcionamiento del sistema respiratorio (19).

Por lo tanto, es necesario determinar la relación entre los conocimientos y prácticas sobre este procedimiento para evidenciar las falencias o debilidades y potencializar la aplicación de una técnica adecuada, actualizada y estandarizada.

1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

Por las consideraciones anteriormente expuestas se formula el problema a investigar:

¿Cuál es la relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015?

1.3.JUSTIFICACIÓN.

La aspiración endotraqueal es uno de los procedimientos más comúnmente realizados en pacientes con una vía aérea artificial y es realizado, en nuestro país, por el profesional de enfermería.

Así mismo, es una actividad importante en la reducción del riesgo de la consolidación de una atelectasia que puede conducir a una ventilación inadecuada. Es considerada un componente de la higiene bronquial y la ventilación mecánica que consiste en la

succión mecánica de secreciones pulmonares de la vía aérea artificial para evitar su obstrucción (20).

Sin embargo, la aspiración endotraqueal no es un procedimiento benigno ya que está asociada a complicaciones incluyendo sangrado, infección, atelectasia, hipoxemia, inestabilidad hemodinámica, presión intracraneal elevada, lesiones en la mucosa traqueal, entre otras. Por ello, el enfermero que lo realice debe conocer sus posibles peligros y complicaciones y tomar todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad del paciente, así como tener la destreza para evaluar correctamente la necesidad de aspirar como parte habitual de la evaluación del paciente, realizar el procedimiento y evaluar al paciente después del mismo.

1.4.OBJETIVOS.

1.4.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar los conocimientos de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de

Cuidados Intensivos adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

- Identificar las prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

1.5. PROPÓSITO.

Los resultados del presente estudio están orientados a proporcionar información actualizada a los directivos de la Institución, a los profesionales de la salud, y particularmente al profesional de enfermería, para promover la elaboración de programas de capacitación así como el establecimiento de Protocolos y Guías de procedimientos con respecto a la ejecución de la aspiración endotraqueal con circuito cerrado. Todo ello permitirá la actualización de los conocimientos y la mejora de la técnica acerca de este procedimiento, evitando así las complicaciones en nuestros pacientes y garantizando una atención de enfermería de calidad y acorde con la nueva evidencia científica.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES.

Luego de haber realizado la revisión de antecedentes, se han encontrado algunos estudios relacionados con el tema. Así tenemos que:

En el ámbito Internacional:

Ania González, Noelia y col., el 2004, en España, realizaron un estudio titulado “Evaluación de la competencia práctica y de los conocimientos científicos de enfermeras de UCI en la aspiración endotraqueal de secreciones”. Los objetivos del estudio fueron evaluar la competencia práctica de las enfermeras, así como los conocimientos científicos que tienen sobre dicho procedimiento, y analizar si existen discrepancias entre la competencia práctica y los conocimientos científicos. El tipo de estudio fue cuantitativo, método descriptivo de corte transversal y la población estuvo conformada por 34 enfermeras. Se utilizaron como instrumentos una lista de cotejo y un cuestionario autoadministrado. Entre las conclusiones más relevantes a las que llegaron fueron, entre otras:

“Las enfermeras del estudio tienen unos conocimientos científicos del procedimiento de la aspiración de secreciones mejores que su competencia práctica, igualmente se han encontrado discrepancias entre la práctica y los conocimientos en varios de los aspectos evaluados, lo que orienta hacia las

necesidades específicas de formación en este procedimiento” (21).

Kelleher, Seán y col., el 2005, en Irlanda, realizaron un estudio titulado: “Prácticas de las enfermeras de cuidados críticos sobre el sistema abierto de aspiración endotraqueal”. Los objetivos del estudio fueron examinar las prácticas de enfermería antes, durante y después de la aspiración endotraqueal, y comparar las prácticas de las enfermeras sobre la aspiración endotraqueal con las recomendaciones actuales de investigación. El tipo de estudio fue cuantitativo, método descriptivo, de corte transversal, con una población de 45 enfermeras de dos unidades de cuidados críticos. Se utilizó como instrumento una lista de cotejo. Las conclusiones fueron, entre otras:

“Las enfermeras participantes variaban en sus prácticas de aspiración endotraqueal y no se adhirieron a las recomendaciones de mejores prácticas sobre aspiración de secreciones; así mismo se observaron discrepancias significativas en los participantes con respecto a las técnicas de evaluación de las vías respiratorias, hiper-oxigenación y prácticas de control de infección, tranquilidad del paciente y el nivel de presión negativa utilizada para eliminar las secreciones” (22).

De Sousa, María y col., el 2011, en Venezuela, realizaron un estudio sobre: “Técnicas de aspiración de secreciones bronquiales que realiza el personal de enfermería en la unidad de cuidados intensivos Clínica Razetti, Barquisimeto - Estado Lara”. El estudio tuvo como objetivo evaluar las técnicas de aspiración de secreciones bronquiales que realiza el personal de Enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos de la Clínica Razetti, Barquisimeto -Estado Lara. El tipo de estudio fue cuantitativo,

método descriptivo, de campo, de corte transversal, con una población de 21 enfermeras. Se utilizó como instrumento un cuestionario de 12 preguntas, las cuales fueron estructuradas de forma que puedan ser respondidas según la Escala de Likert (siempre, a veces, nunca) y selección simple. Las conclusiones fueron, entre otras:

“Las enfermeras tienen conocimientos sobre la realización de la técnica de aspiración de secreciones bronquiales, sin embargo, cabe destacar que durante el procedimiento las enfermeras no realizan en su totalidad los pasos de esta técnica y a su vez no existe un criterio único para realizar los pasos correctos de la misma, lo cual podría ocasionar graves consecuencias en el paciente” (23).

Jannson, Miia y col., el 2012, en Finlandia, realizaron un estudio sobre: “Evaluación de las prácticas de las enfermeras de cuidados críticos sobre succión endotraqueal – Un estudio observacional correlacional”. El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento de las enfermeras de cuidados críticos con relación a las recomendaciones actuales en la práctica diaria, antes, durante y después de la succión endotraqueal. El tipo de estudio fue cuantitativo observacional, método descriptivo de corte transversal, la población estuvo conformada por 40 enfermeras y el instrumento utilizado fue una lista de cotejo de 25 actividades para evaluar al personal de enfermería. Entre las conclusiones más relevantes a las que llegaron fueron, entre otras:

“La calidad de las prácticas de succión endotraqueal observados fue significativamente menor que la necesaria para la calidad de la atención ($p < 0,001$). Las discrepancias más significativas se observaron en las prácticas

relacionadas con el control de infecciones. Las enfermeras de cuidados críticos no están actualmente siguiendo las recomendaciones actuales con respecto a este procedimiento, habiendo discrepancias significativas, lo que puede constituir un factor de riesgo para el aumento de la colonización microbiana de las vías respiratorias inferiores, así mismo fueron identificadas prácticas inseguras que pueden poner en peligro la seguridad del paciente, y por tanto la calidad de la atención de enfermería” (24).

En el ámbito nacional:

Apolinario Mendivil, Roxana, el 2002, en Perú, realizó un estudio sobre: “Conocimientos y prácticas que tienen las enfermeras sobre la aspiración de secreciones en pacientes intubados en la Unidad de Cuidados Intermedios del Hospital Nacional Hipólito Unanue”. El estudio tuvo como objetivo determinar los conocimientos y prácticas que tienen las enfermeras sobre aspiración de secreciones en pacientes intubados. El tipo de estudio fue cuantitativo, método descriptivo, de corte transversal, utilizando una población conformada por 15 enfermeras. Los instrumentos utilizados fueron un cuestionario estructurado y una Lista de cotejo. Las conclusiones fueron, entre otras:

“El 84% de las enfermeras posee un conocimiento “medio” sobre la aspiración de secreciones en pacientes intubados, así mismo el 77% de las enfermeras realizan una “buena” práctica en la técnica del denominado procedimiento. Cabe resaltar que el 23% de las enfermeras realizan una práctica “regular” porque antes del procedimiento no realizan la auscultación y evaluación del paciente” (25).

Narciso Quispe, Raúl, el 2009, en Perú, realizó un estudio titulado: “Nivel de conocimiento y práctica que tiene el enfermero (a) sobre la aspiración de secreciones en pacientes con intubación endotraqueal en el Servicio de Emergencia del Hospital Vitarte mayo 2008-enero 2009”. El estudio tuvo como objetivo determinar el nivel de conocimiento y práctica que tiene el enfermero (a) sobre la aspiración de secreciones en pacientes con intubación endotraqueal en el Servicio de Emergencia del Hospital Vitarte. El tipo de estudio fue cuantitativo, método descriptivo, de corte transversal. La población estuvo conformada por 19 enfermeros del Servicio de Emergencia. Se utilizó como instrumento un cuestionario y una lista de cotejo.

“El 68.4% posee un conocimiento “medio”, así mismo el 73.7% posee un nivel de práctica “medio” sobre el manejo de aspiración de secreciones en pacientes intubados, lo cual sugiere que el personal de enfermería debe tomar conciencia acerca de la prevención de posibles infecciones intrahospitalarias” (26).

Los antecedentes hacen referencia a los conocimientos y prácticas de aspiración de secreciones a través de circuito abierto, sin embargo no se han encontrado estudios con respecto a los conocimientos y prácticas de aspiración con circuito cerrado, por lo que se hace necesaria su evaluación.

2.2. BASE TEÓRICA.

EL CONOCIMIENTO.

Son muchas las definiciones que existen sobre conocimiento. A pesar de que es una operación del día a día, no existe un acuerdo

en lo que respecta a lo que realmente sucede cuando se conoce algo.

Así tenemos que para Platón conocer es tomar conciencia de las ideas y marcos absolutos, los que según él existen independientemente de cualquier hecho que se trate de captar. Mientras que Aristóteles y sus seguidores ponen mayor énfasis en los métodos lógicos y prácticos como medios para acopiar conocimiento y concomitantemente captar los principios universales inherentes a él. Luego, Descartes afirma que el conocimiento es alcanzable por intuición o deducción, únicos medios válidos para construir un cuerpo de conocimientos basado en fundamentos firmes (27).

Por otro lado, el Racionalismo ve en la razón, la fuente principal del conocimiento humano. Mientras que el empirismo considera que todo conocimiento se fundamenta en la experiencia y se adquiere a través de ella.

Más tarde, el constructivismo concibe al conocimiento como algo que se construye, algo que cada individuo elabora a través de un proceso de aprendizaje. Así mismo, la epistemología evolucionista plantea que el conocimiento resulta construido por el sujeto para adaptarse a su ambiente con procesos realizados a diferentes niveles y su estructuración final deviene solo en el ajuste de partes preexistentes (28).

Por otro lado, la Real Academia de la Lengua Española define conocer como el proceso de averiguar por el ejercicio de las

facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

Así mismo, Gabriel Gutiérrez Pantoja en su obra *Proceso de conocimiento* (1994) afirma que:

“El conocimiento es una habilidad preponderantemente humana en que se relacionan un sujeto que conoce con un objeto por conocer.

En cuanto a las formas de conocer, son los sentidos del ser humano los que perciben, cada uno por su medio y relacionados en algunas ocasiones con el instinto y de manera indisoluble con la razón, los que perciben las características de los objetos de conocimiento. Esta idea tan simple encierra una gran cantidad de interpretaciones que nos trasladan del conocimiento, como expresión de una habilidad humana, al proceso de conocimiento como una conjugación de funciones, experiencias, capacidades, intenciones e intereses de los seres humanos” (29).

De igual forma, Augusto V. Ramírez en su artículo *La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual* (2009) afirma que:

“El conocimiento, tal como se le concibe hoy, es el proceso progresivo y gradual desarrollado por el hombre para aprehender su mundo y realizarse como individuo, y especie” (30).

Ahora bien, al conocimiento se le caracteriza siguiendo el medio con que se le aprehende; así, al conocer obtenido por la experiencia se le llama conocimiento empírico y al que procede de la razón, conocimiento racional. Ambas son etapas o formas válidas para conocer (31).

Así mismo, el conocimiento tiene tres niveles: empírico, científico y filosófico. El conocimiento empírico, que se denomina también “primario” o “vulgar, es aquel que se obtiene a través de la experiencia y tiene características de ser superficial, no sistemático y acrítico (32). Por otro lado, el conocimiento científico que va más allá del empírico busca conocer las causas y las leyes que lo rigen, así mismo se caracteriza por ser selectivo, metódico, objetivo y verificable. Finalmente, el conocimiento filosófico que es un continuo cuestionar sobre sí y sobre la realidad, es una búsqueda constante de sentido, de justificación, de posibilidades, de interpretación al respecto de todo aquello que rodea al hombre y sobre el hombre mismo, en su existencia concreta (33).

LA PRÁCTICA.

La Real Academia de la Lengua Española define la práctica como el ejercicio de cualquier arte o facultad, conforme a sus reglas.

Para Aristóteles, la *praxis* (práctica) es una forma de actuar responsable e independiente, orientada por ideas que se manifiestan en la vida pública del ciudadano (34).

En cambio, para Kosik la práctica como disposición humana ha sido considerada desde distintos puntos de vista: como el mero hacer del hombre; como técnica, poder y arte de manipular cosas y hombres; y como aplicación de la teoría, con lo cual no introduce ninguna novedad que ya no esté contemplada en aquella (35).

Por otro lado, Clemente (2007) define a la práctica como el saber hacer, así mismo afirma que la práctica implica conocimientos para conseguir determinados fines (36).

CONOCIMIENTO Y PRÁCTICA EN ENFERMERÍA

Según Montesinos (2002) el conocimiento guía la enseñanza y la investigación, permitiendo generar nuevos conocimientos, así mismo sostiene que los conocimientos fundamentan el saber del enfermero y les permite enfrentar las diversas situaciones de la práctica clínica además de facilitar la implementación de los Procesos de Atención de Enfermería (PAE). Por lo tanto, el conocimiento debe ser el eje de interés en la formación de los enfermeros, aunado al desarrollo de habilidades y destrezas (la práctica) (37).

Por otro lado, Mejía (2008) afirma que la práctica en enfermería basada en la teoría se realimenta y por refinamiento metodológico, se convierte en autónoma y creativa (38).

SISTEMA RESPIRATORIO.

Anatomía del Sistema Respiratorio.

El sistema respiratorio está encargado de intercambio de gases entre la atmósfera y la sangre. El oxígeno (O₂) es introducido dentro del cuerpo para su posterior distribución a los tejidos y el dióxido de carbono (CO₂) producido por el metabolismo celular, es eliminado al exterior. El sistema respiratorio se divide en vías respiratorias superiores e inferiores.

Vías aéreas superiores.

Las vías aéreas superiores están conformadas por la nariz, las fosas nasales, la faringe, y la laringe.

Nariz y Fosas nasales.

La parte superior de la nariz es ósea, se llama puente de la nariz y está compuesto por los huesos nasales, parte del maxilar superior y la parte nasal del hueso frontal; mientras que la parte inferior de la nariz es cartilaginosa y se compone de cartílagos hialinos: 5 principales y otros más pequeños.

En el interior de la nariz se encuentra el tabique nasal que es parcialmente óseo y parcialmente cartilaginoso y divide a la cavidad nasal en dos partes llamadas las fosas nasales.

Las fosas nasales se abren al exterior por dos aberturas llamadas los orificios o ventanas nasales, limitados por fuera por las alas de la nariz, y se comunican con la nasofaringe por dos orificios posteriores o coanas.

En cada fosa nasal se distingue un techo que es curvado y estrecho y está formado por los huesos frontal, etmoidal y esfenoidal; un suelo que está formado por parte de los huesos maxilar y palatino; una pared interna que está formada por el tabique nasal óseo y es lisa; y una pared externa que es rugosa debido a la presencia de 3 elevaciones óseas longitudinales los cornetes nasales superior, medio e inferior que se proyectan hacia

el interior de cada fosa nasal y se curvan hacia abajo formando canales de paso de aire que se llaman meatos.

Las fosas nasales en su parte más exterior están recubiertas por piel que contiene un cierto número de gruesos pelos cortos o vibrisas y en su parte restante, por una membrana mucosa con epitelio seudoestratificado columnar ciliado. Las vibrisas atrapan las partículas más grandes suspendidas en el aire inspirado antes de que alcancen la mucosa nasal, mientras que el resto de partículas es atrapado por una fina capa de moco segregada por las glándulas mucosas del epitelio, que luego es propulsado por los cilios hacia la faringe para ser deglutido e inactivado en el estómago. Además, el aire inspirado al pasar por la mucosa nasal es humedecido y calentado antes de seguir su camino por las vías respiratorias. El 1/3 superior de la mucosa nasal, situada en el techo y la zona superior de las paredes interna y externa de las fosas nasales, es la mucosa olfatoria, ya que contiene los receptores sensitivos olfatorios.

Faringe.

La faringe es un tubo que continúa a la boca y constituye el extremo superior común de los tubos respiratorio y digestivo. En su parte superior desembocan los orificios posteriores de las fosas nasales o coanas, en su parte media desemboca el istmo de las fauces o puerta de comunicación con la cavidad oral y por su parte inferior se continúa con el esófago, de modo que conduce alimentos hacia el esófago y aire hacia la laringe y los pulmones.

La faringe se divide en 3 partes: nasofaringe, situada por detrás de la nariz y por encima del paladar blando; orofaringe, situada por detrás de la boca; y laringo faringe, situada por detrás de la laringe.

Laringe.

La laringe es el órgano que comunica la parte inferior de la faringe con la tráquea. Actúa: como válvula que protege las vías aéreas, en especial durante la deglución; para conservar permeables las vías aéreas; y finalmente como órgano de la fonación.

La laringe del adulto mide alrededor de 5 cm de longitud en el varón y un poco menos en la mujer. Está tapizada por una membrana mucosa con epitelio estratificado escamoso no queratinizado y su esqueleto está formado por 9 cartílagos unidos entre sí por diversos ligamentos. Tres cartílagos son impares: el tiroides, el cricoides y la epiglotis y tres cartílagos son pares: los aritenoides, los corniculados y los cuneiformes.

Vías aéreas inferiores.

Las vías aéreas inferiores están formadas por la tráquea, bronquios, bronquiolos y pulmones.

Tráquea

La tráquea se origina en el cuello, donde se continúa con el extremo inferior de la laringe. Desciende por delante del esófago, penetra al mediastino superior y se divide en bronquios principales derecho e izquierdo.

La tráquea es esencialmente un órgano medial, pero cerca de su extremo inferior se desvía ligeramente hacia la derecha. Debido a esto el bronquio principal izquierdo cruza por delante del esófago.

Este órgano tiene de 15 a 20 barras en forma de C de cartílago hialino las cuales proporcionan rigidez que evita que la tráquea se colapse. Tiene fibras elásticas dispuestas longitudinalmente que permiten a la tráquea extenderse y descender, junto con los pedículos pulmonares, durante la inspiración. Su elasticidad ayuda a la retracción pulmonar durante la espiración.

Así mismo, tiene aproximadamente de 9 a 15 cm de largo y su longitud puede variar según el individuo, la edad y la fase de la respiración. Termina a nivel del ángulo esternal y de la apófisis espinosa de la 4ª vértebra torácica, al dividirse en los bronquios principales derecho e izquierdo.

Bronquios.

Los bronquios principales son dos tubos formados por anillos completos de cartílago hialino, uno para cada pulmón, y se dirigen hacia abajo y afuera desde el final de la tráquea hasta los hilos pulmonares por donde penetran en los pulmones.

El bronquio principal derecho es más vertical, corto y ancho que el izquierdo lo que explica que sea más probable que un objeto aspirado entre en el bronquio principal derecho. Una vez dentro de los pulmones, los bronquios se dividen continuamente, de modo que cada rama corresponde a un sector definido del pulmón.

Cada bronquio principal se divide en bronquios lobulares que son 2 en el lado izquierdo y 3 en el lado derecho, cada uno correspondiente a un lóbulo del pulmón. Cada bronquio lobular se divide, a su vez, en bronquios segmentarios que corresponden a los llamados segmentos pulmonares, cada uno de los cuales tiene sus propios bronquio, arteria y vena segmentarios. Los bronquios segmentarios, a su vez, se dividen en bronquios más pequeños o bronquíolos que se ramifican en tubos más pequeños, de un modo repetido hasta formar los bronquíolos terminales. Toda esta ramificación bronquial se parece a un árbol invertido y por ello se llama árbol bronquial.

Pulmones.

Los pulmones son los órganos esenciales de la respiración. Son ligeros, blandos, esponjosos y muy elásticos y pueden reducirse a la 1/3 parte de su tamaño cuando se abre la cavidad torácica. Los pulmones sanos siempre contienen algo de aire; flotan en el agua y crepitan cuando se les comprime. Un pulmón lleno de líquido, debido a alguna enfermedad, no puede flotar en el agua.

Cada pulmón tiene la forma de un semicono, está contenido dentro de su propio saco pleural en la cavidad torácica, y está separado uno del otro por el corazón y otras estructuras del mediastino.

El pulmón derecho es mayor y más pesado que el izquierdo y su diámetro vertical es más corto porque la cúpula derecha del diafragma es más alta (el lóbulo derecho del hígado la empuja hacia arriba), y es más ancho que el izquierdo porque el corazón se

abomba más hacia el lado izquierdo. Así mismo, está dividido en tres lóbulos: superior, medio e inferior.

El pulmón izquierdo está dividido en un lóbulo superior, que presenta la escotadura cardíaca en donde se sitúa el corazón, y un lóbulo inferior.

Cada pulmón presenta un vértice, una base y dos caras. El vértice es el polo superior redondeado de cada pulmón y se extiende a través de la abertura superior del tórax, por encima de la 1ª costilla. La base o cara diafragmática es cóncava y en forma de semiluna y se apoya en la superficie convexa del diafragma que separa al pulmón derecho del hígado y al pulmón izquierdo del hígado, estómago y bazo. La cara costal es grande, lisa y convexa y se adapta a la pared torácica y la cara interna tiene una parte vertebral que ocupa el canal a cada lado de la columna vertebral y otra mediastínica que presenta depresiones debido al corazón y los grandes vasos.

El hilio de cada pulmón se encuentra cerca del centro de la cara interna, está rodeado por pleura y es la zona por donde pasan las estructuras que entran y salen de cada pulmón (arterias, venas, bronquios, nervios, vasos y ganglios linfáticos) formando los pedículos pulmonares que también están rodeados por pleura.

La pleura es una membrana serosa, delgada, brillante y resbalosa que reviste la pared torácica, el mediastino y el diafragma donde se llama pleura parietal. Se refleja desde el mediastino hasta el pulmón, donde se le llama pleura visceral. La pleura visceral cubre los pulmones y se mete en sus cisuras. Las caras opuestas de las

pleuras parietal y visceral se deslizan ligeramente una con otra durante la respiración. El espacio virtual entre ellas, la cavidad pleural, tiene una capa de líquido casi capilar.

Con respecto a la irrigación, las ramas de la arteria pulmonar distribuyen sangre venosa en los pulmones para que éstos la puedan oxigenar. Acompañan a los bronquios de tal modo que hay una rama para cada lóbulo, cada segmento bronco-pulmonar y cada área funcional del pulmón. Las ramas terminales de las arterias pulmonares se ramifican en capilares que se encuentran recubriendo las paredes de los alvéolos. Por su parte, las arterias bronquiales son pequeñas y transportan sangre oxigenada para irrigar los bronquios en todas sus ramificaciones. Las venas pulmonares recogen la sangre oxigenada desde los pulmones y la transportan a la aurícula izquierda del corazón. Por su parte, las venas bronquiales recogen la sangre venosa procedente de los bronquios y la llevan a la vena ácigos (la derecha) y la vena hemiácigos (la izquierda).

Unidad respiratoria.

Los bronquios se dividen una y otra vez hasta que su diámetro es inferior a 1 mm, después de lo cual se conocen como bronquiolos y ya no tienen en sus paredes ni glándulas mucosas ni cartílagos. Los bronquiolos se subdividen a su vez en bronquiolos terminales. Estos se subdividen hasta formar los bronquiolos respiratorios que se caracterizan porque en parte tienen estructura de bronquiolos pero en parte ya tienen alvéolos en su pared que se abren directamente en su cavidad.

La unidad respiratoria es la zona del pulmón que está aireada por un bronquiolo respiratorio. Cada bronquiolo respiratorio se divide en varias vías llamadas conductos alveolares que, a su vez, se abren a numerosos sacos alveolares y alvéolos. Cada saco alveolar está formado por varios alvéolos y cada alvéolo es una bolsa redondeada, abierta por un lado, con un diámetro medio de unas 300 micras, que tiene una pared extremadamente delicada formada por epitelio plano simple. En los 2 pulmones hay alrededor de unos 300 millones de alvéolos.

Fisiología del Sistema Respiratorio.

El objetivo de la respiración es proveer oxígeno a los tejidos y eliminar dióxido de carbono. El proceso de intercambio de oxígeno (O_2) y dióxido de carbono (CO_2) entre la sangre y la atmósfera, recibe el nombre de respiración externa. El proceso de intercambio de gases entre la sangre de los capilares y las células de los tejidos en donde se localizan esos capilares se llama respiración interna.

El proceso de la respiración externa puede dividirse en 4 etapas principales: la ventilación pulmonar o intercambio del aire entre la atmósfera y los alvéolos pulmonares mediante la inspiración y la espiración; la difusión de gases o paso del oxígeno y del dióxido de carbono desde los alvéolos a la sangre y viceversa; el transporte de gases por la sangre y los líquidos corporales hasta llegar a las células y viceversa; y, por último, la regulación del proceso respiratorio.

Ventilación pulmonar.

La ventilación pulmonar consiste en el movimiento de entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alveolos pulmonares, es decir, en la inspiración y en la espiración.

Durante la inspiración, la contracción del diafragma y de los músculos inspiratorios da lugar a un incremento de la capacidad de la cavidad torácica, con lo que la presión intrapulmonar se hace ligeramente inferior con respecto a la atmosférica, lo que hace que el aire entre en las vías respiratorias. Durante la espiración, los músculos respiratorios se relajan y vuelven a sus posiciones de reposo. A medida que esto sucede, la capacidad de la cavidad torácica disminuye con lo que la presión intrapulmonar aumenta con respecto a la atmosférica y el aire sale de los pulmones.

Como los pulmones son incapaces de expandirse y contraerse por sí mismos, tienen que moverse en asociación con el tórax. Los pulmones están “pegados” a la caja torácica por el líquido pleural que se encuentra entre las dos hojas pleurales, la visceral y la parietal (es lo mismo que sucedería con dos láminas de cristal unidas entre por una fina capa de líquido, es imposible separar entre sí esas dos láminas de cristal, a no ser que se deslicen una sobre otra). La presión intrapleural, del espacio intrapleural, es inferior a la atmosférica y surge durante el desarrollo, a medida que la caja torácica con su capa pleural asociada crece más rápido que el pulmón con su capa pleural asociada. Las dos hojas pleurales se mantienen juntas por el líquido pleural, de modo que los pulmones elásticos son forzados a estirarse para adaptarse al mayor volumen de la caja torácica. Al mismo tiempo, sucede que la fuerza elástica

tiende a llevar a los pulmones a su posición de reposo, lejos de la caja torácica. La combinación de la fuerza de estiramiento hacia fuera de la caja torácica y la fuerza elástica de los pulmones hacia adentro, crea una presión intrapleurales negativa, lo que significa que es inferior a la presión atmosférica. No hay que olvidar que la cavidad pleural está cerrada herméticamente, de modo que la presión intrapleurales nunca se puede equilibrar con la presión atmosférica.

En la respiración normal tranquila, la contracción de los músculos respiratorios solo ocurre durante la inspiración, mientras que la espiración es un proceso pasivo ya que se debe a la relajación muscular. En consecuencia, los músculos respiratorios normalmente solo trabajan para causar la inspiración y no la espiración. Los dos factores que tienen la mayor influencia en la cantidad de trabajo necesario para respirar son: la compliance y la resistencia de las vías aéreas.

La compliance es la habilidad de los pulmones para ser estirados o expandidos. Un pulmón que tiene una compliance alta significa que es estirado o expandido con facilidad, mientras uno que tiene una compliance baja requiere más fuerza de los músculos respiratorios para ser estirado.

Las fuerzas que se oponen a la compliance son dos: la elasticidad, que es la tendencia de los pulmones de recuperar su forma y dimensiones originales; y la tensión superficial, que incrementa la resistencia del pulmón a ser estirado y que, por tanto, aumenta el trabajo respiratorio para expandir los alvéolos en cada inspiración.

Así mismo, para poder realizar la inspiración con facilidad, estas dos fuerzas (la elasticidad y la tensión superficial) son contrarrestadas por: la presión intrapleurale negativa que existe en el interior de las cavidades pleurales y que obliga a los pulmones a seguir a la pared torácica en su expansión; y, el agente tensioactivo o surfactante que es una mezcla de fosfolípidos y proteínas, segregada por los neumocitos de tipo II, y disminuye la tensión superficial del líquido que recubre interiormente los alvéolos.

En cuanto a la resistencia de las vías aéreas al flujo del aire, los factores que contribuyen a la resistencia de las vías respiratorias al flujo del aire son: la longitud de las vías, la viscosidad del aire que fluye a través de las vías y el radio de las vías.

La longitud de las vías respiratorias es constante y la viscosidad del aire también es constante en condiciones normales, de modo que el factor más importante en la resistencia al flujo del aire es el radio de las vías respiratorias. Si no hay una patología de estas vías que provoque un estrechamiento de las mismas, la mayor parte del trabajo realizado por los músculos durante la respiración normal tranquila, se utiliza para expandir los pulmones y solamente una pequeña cantidad se emplea para superar la resistencia de las vías respiratorias al flujo del aire.

Por otro lado, el registro del volumen de aire que entra y sale de los pulmones durante la Ventilación pulmonar se llama espirometría. Se ha dividido el aire movido en los pulmones durante la respiración en 4 volúmenes diferentes y en 4 capacidades diferentes:

Los volúmenes pulmonares son:

Volumen corriente (VC): Es el volumen de aire inspirado o espirado con cada respiración normal. El explorador dice al paciente: “respire tranquilamente”. En un varón adulto es de unos 500ml.

Volumen de reserva inspiratoria (VRI): Es el volumen extra de aire que puede ser inspirado sobre el del volumen corriente. El explorador dice al paciente: “inspire la mayor cantidad de aire que usted pueda”. En un varón adulto es de unos 3000 ml.

Volumen de reserva espiratoria (VRE): Es el volumen de aire que puede ser espirado en una espiración forzada después del final de una espiración normal. El explorador dice al paciente: “expulse la mayor cantidad de aire que usted pueda”. En un varón adulto es de unos 1100 ml.

Volumen residual (VR): Este volumen no puede medirse directamente como los anteriores. Es el volumen de aire que permanece en los pulmones al final de una espiración forzada, no puede ser eliminado ni siquiera con una espiración forzada y es importante porque proporciona aire a los alvéolos para que puedan airear la sangre entre dos inspiraciones. En un varón adulto es de unos 1200 ml.

Las capacidades pulmonares son combinaciones de 2 ó más volúmenes, y son:

Capacidad inspiratoria (CI): Es la combinación del volumen corriente más el volumen de reserva inspiratoria ($VC + VRI$). Es la cantidad de aire que una persona puede inspirar comenzando en el nivel de espiración normal y distendiendo los pulmones lo máximo posible. En un varón adulto es de unos 3500 ml.

Capacidad residual funcional (CRF): Es la combinación del volumen de reserva espiratorio más el volumen residual ($VRE + VR$). En un varón adulto es de unos 2300 ml.

Capacidad vital (CV): Es la combinación del volumen de reserva inspiratorio más el volumen corriente más el volumen de reserva espiratorio ($VRI + VC + VRE$). Es la cantidad máxima de aire que una persona puede eliminar de los pulmones después de haberlos llenado al máximo. El explorador dice al paciente: “inspire todo el aire que pueda y después espire todo el aire que pueda”. La medición de la capacidad vital es la más importante en la clínica respiratoria para vigilar la evolución de los procesos pulmonares. En un varón adulto es de unos 4600 ml. En esta prueba se valora mucho la primera parte de la espiración, es decir, la persona hace un esfuerzo inspiratorio máximo y a continuación espira tan rápida y completamente como puede. El volumen de aire exhalado en el primer segundo, bajo estas condiciones, se llama volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV). En adultos sanos el FEV es de alrededor del 80% de la capacidad vital, es decir, que el 80% de la capacidad vital se puede espirar forzosamente en el primer segundo. El FEV constituye una medida muy importante para examinar la evolución de una serie de enfermedades pulmonares. En las enfermedades pulmonares obstructivas, por ejemplo, el FEV está disminuido.

Capacidad pulmonar total (CPT): Es la combinación de la capacidad vital más el volumen residual (CV + VR). Es el volumen máximo de aire que contienen los pulmones después del mayor esfuerzo inspiratorio posible. En un varón adulto es de unos 5800 ml.

Por otra parte, la importancia final de la ventilación pulmonar reside en la renovación continua del aire en las unidades respiratorias, que es donde el aire está en estrecha proximidad con la sangre.

Podemos estimar la efectividad de la ventilación calculando la ventilación pulmonar total o volumen de aire que entra y sale de los pulmones en cada minuto. Se le llama también volumen respiratorio minuto (VRM) y se calcula al multiplicar el volumen corriente por la frecuencia respiratoria. Como la frecuencia respiratoria suele ser de 12-15 respiraciones por minuto:

$$FR \times VC = VRM$$

$$12 \text{ respiraciones/min} \times 500 \text{ ml} = 6000 \text{ ml/min} = 6 \text{ litros/min}$$

La ventilación pulmonar total representa el movimiento físico del aire dentro y fuera del tracto respiratorio, pero no es necesariamente un buen indicador de la cantidad de aire fresco que alcanza la superficie de intercambio alveolar porque parte del aire que respira una persona nunca llega a las regiones de intercambio de gases sino que permanece en las vías respiratorias como la tráquea y los bronquios. Como estas vías respiratorias no intercambian gases con la sangre, se les llama espacio muerto anatómico y el aire que contienen aire del espacio muerto (VM). En un varón adulto es de ~ 150 ml.

Como consecuencia, un indicador más adecuado de la eficiencia de la ventilación es la ventilación alveolar o cantidad de aire que alcanza los alvéolos en un minuto que se calcula al multiplicar la frecuencia respiratoria por el volumen corriente menos el volumen del espacio muerto:

$$FR \times (VC - VM) = VA$$

$$12 \text{ respiraciones/min} \times (500\text{ml} - 150\text{ml}) = 4200 \text{ ml/min}$$

Se observa que la ventilación alveolar puede ser afectada drásticamente por cambios tanto en la frecuencia respiratoria como en la profundidad de la respiración.

Difusión o intercambio alvéolo-capilar de gases.

Una vez que los alvéolos se han ventilado con aire nuevo, el siguiente paso en el proceso respiratorio es la difusión del oxígeno (O_2) desde los alvéolos hacia la sangre y del dióxido de carbono (CO_2) en dirección opuesta.

La cantidad de oxígeno y de dióxido de carbono que se disuelve en el plasma depende del gradiente de presiones y de la solubilidad del gas. Ya que la solubilidad de cada gas es constante, el principal determinante del intercambio de gases es el gradiente de la presión parcial del gas a ambos lados de la membrana alvéolo-capilar.

Los gases fluyen desde regiones de elevada presión parcial a regiones de baja presión parcial. La PO_2 normal en los alvéolos es de 100 mmHg mientras que la PO_2 normal en la sangre venosa que llega a los pulmones, es de 40 mmHg. Por tanto, el oxígeno se

mueve desde los alvéolos al interior de los capilares pulmonares. Lo contrario sucede con el dióxido de carbono. La PCO_2 normal en los alvéolos es de 40 mmHg mientras que la PCO_2 normal de la sangre venosa que llega a los pulmones es de 46 mmHg. Por tanto, el dióxido de carbono se mueve desde el plasma al interior de los alvéolos. A medida que difunde más gas de un área a otra de la membrana, la presión parcial va disminuyendo en un lado y aumentando en otro, de modo que los 2 valores se van acercando y, por tanto, la intensidad de la difusión es cada vez menor hasta que llega un momento en que las presiones a ambos lados de la membrana alvéolo-capilar se igualan y la difusión se detiene.

La cantidad de aire alveolar sustituida por aire atmosférico nuevo con cada movimiento respiratorio solo es la 1/7 parte del total, de modo que se necesitan varios movimientos respiratorios para renovar la mayor parte del aire alveolar. Con una ventilación alveolar normal se necesitan unos 17 segundos aproximadamente, para sustituir la mitad del aire alveolar y esta lentitud tiene importancia para evitar cambios bruscos en las concentraciones gaseosas de la sangre.

Relación ventilación alveolar/perfusión (VA/Q).

Para que la ventilación alveolar y la difusión de gases sean correctas, es necesario que todos los alvéolos se ventilen por igual y que el flujo de sangre por los capilares pulmonares sea el mismo para cada alvéolo. La perfusión pulmonar el flujo sanguíneo pulmonar (Q).

Para representar posibles variaciones, se ha desarrollado el concepto de relación ventilación alveolar-perfusión (VA/Q) o relación entre la ventilación alveolar y el flujo sanguíneo pulmonar.

El valor normal del cociente VA/Q es 0,8, lo que significa que la ventilación alveolar (en litros/min) es 80% del valor del flujo sanguíneo pulmonar (en litros/min). El término normal significa que si la frecuencia respiratoria, el volumen corriente y el gasto cardíaco son normales, el cociente VA/Q es 0,8, con lo que las presiones parciales de oxígeno (PO_2) y de dióxido de carbono (PCO_2) en sangre arterial tienen valores normales de 100 y 40 mmHg, respectivamente. Si la VA/Q cambia por modificaciones de la VA, del flujo pulmonar o de ambos, entonces el intercambio de gases es menor que el ideal y las cifras de PO_2 y PCO_2 en sangre arterial se modifican.

Así tenemos que cuando tanto la ventilación alveolar como la perfusión son equilibradas para el mismo alvéolo, se dice que la relación VA/Q es equilibrada o normal; por otro lado, cuando la relación VA/Q es menor de lo normal, significa que no hay suficiente ventilación para proporcionar el O_2 necesario para oxigenar la sangre que circula por los capilares alveolares, por tanto una parte de la sangre venosa que pasa a través de los capilares pulmonares no se oxigena; y por último, cuando la relación VA/Q es mayor de lo normal, significa que hay mucho más O_2 disponible en los alvéolos del que puede ser difundido a la sangre, por tanto una parte de la ventilación se desperdicia y la sangre no se oxigena adecuadamente al pasar por los alvéolos.

A nivel local, el organismo intenta equilibrar la ventilación y el flujo sanguíneo en cada sección del pulmón, al regular los diámetros de las arteriolas y de los bronquiólos. El diámetro bronquiolar es mediado por los niveles de dióxido de carbono en el aire espirado que pasa por ellos de modo que un incremento en la PCO_2 del aire espirado provoca una bronquiolo-dilatación y lo contrario sucede en el caso de una disminución en la PCO_2 del aire espirado.

Por otro lado, no hay evidencia de un control neural del flujo sanguíneo pulmonar sino que el diámetro de las arteriolas pulmonares es regulado sobre todo por el contenido de oxígeno del líquido intersticial alrededor de la arteriola. Si la ventilación de un alvéolo en un área pulmonar disminuye, la PO_2 del líquido intersticial en dicha zona disminuye y, entonces, las arteriolas responden a la baja concentración de oxígeno contrayéndose, es decir, hay una arteriolo-constricción, con lo que la sangre puede ser derivada desde las zonas mal ventiladas a zonas mejor ventiladas del pulmón. Si, por el contrario, la PO_2 alveolar es mayor que lo normal en una zona pulmonar, las arteriolas que irrigan esa zona se dilatan, hay una arteriolo-dilatación, y así permiten un mayor flujo pulmonar y, por tanto, una mayor captación del oxígeno alveolar y oxigenación de la sangre.

Transporte de gases.

Una vez que el oxígeno (O_2) ha atravesado la membrana respiratoria y llega a la sangre pulmonar, tiene que ser transportado hasta los capilares de los tejidos para que pueda difundir al interior de las células. El transporte de O_2 por la sangre se realiza principalmente en combinación con la hemoglobina (Hb), aunque

una pequeña parte de oxígeno se transporta también disuelto en el plasma. Como el oxígeno es poco soluble en agua, solo unos 3 ml de oxígeno pueden disolverse en 1 litro de plasma, de modo que si dependiésemos del oxígeno disuelto en plasma, solamente 15 ml de oxígeno disuelto alcanzarían los tejidos cada minuto, ya que nuestro gasto cardíaco (o volumen de sangre expulsado por el corazón en un minuto) es de unos 5 L/min. Esto resulta absolutamente insuficiente puesto que el consumo de oxígeno por nuestras células en reposo, es de unos 250 ml/min y aumenta muchísimo con el ejercicio. Así que el organismo depende del oxígeno transportado por la Hb, por lo que más del 98% del oxígeno que existe en un volumen dado de sangre, es transportado dentro de los hematíes, unido a la Hb, lo que significa que alcanza unos valores de unos 197 ml/litro de plasma, si se tienen niveles normales de Hb. Como el gasto cardíaco es unos 5 l/min, entonces el oxígeno disponible es de casi 1000 ml/min, lo que resulta unas 4 veces superior a la cantidad de oxígeno que es consumido por los tejidos en reposo.

Regulación del proceso respiratorio.

La respiración se realiza a consecuencia de la descarga rítmica de neuronas motoras situadas en la médula espinal que se encargan de inervar los músculos inspiratorios. A su vez, estas motoneuronas espinales están controladas por 2 mecanismos nerviosos separados pero interdependientes:

Un sistema voluntario, localizado en la corteza cerebral, por el que el ser humano controla su frecuencia y su profundidad respiratoria voluntariamente, por ejemplo al tocar un instrumento o al cantar.

Un sistema automático o involuntario, localizado en el tronco del encéfalo que ajusta la respiración a las necesidades metabólicas del organismo, es el centro respiratorio (CR) cuya actividad global es regulada por 2 mecanismos, un control químico motivado por los cambios de composición química de la sangre arterial: dióxido de carbono [CO₂], oxígeno [O₂] e hidrogeniones [H⁺] y un control no químico debido a señales provenientes de otras zonas del organismo.

Fisiopatología.

Alteraciones producidas por un fallo en la ventilación.

- Fallo en el control de la respiración: la cantidad de aire que entra, es decir el volumen ventilatorio, no es suficiente, a lo que se denomina como trastorno de ventilación de tipo restrictivo. Y esto se da porque suele haber una patología de base como por ejemplo puedan ser infecciones, neumonías, pacientes son cifoscoliosis (encorvamiento), etc.
- Trastornos ventilatorio de tipo obstructivo: el aire llena los pulmones pero no puede salir por lo tanto hay un retraso en el flujo espiratorio. Esto produce que cada vez haya más cantidad de CO₂ y menos cantidad de O₂. Se producen dos patologías: Asma y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).

Trastornos de la difusión.

Son alteraciones en el intersticio pulmonar. Por ejemplo las enfermedades por depósito que hacen aumentar la distancia entre el capilar y el alveolo empeorando el cambio de gases.

Trastornos de la perfusión.

La sangre no llega adecuadamente a los pulmones. La patología más frecuente es el trombo embolismo de pulmón (TEP). Aquí un trombo se desprende desde las piernas generalmente, llegando e impactando contra el filtro pulmonar.

Trastornos mixtos.

Son situaciones con trastornos en la relación ventilación-perfusión, se produce la formación de un espacio muerto alveolar, que es un espacio de aire que entra de los alvéolos pero que no interviene en el intercambio de gases, debido a que no existe o hay una mala perfusión capilar. Existen otros espacios muertos que se encuentran en la tráquea, bronquios, etc. aire que no interviene en el intercambio a nivel alveolar aunque se encuentra situado en las vías respiratorias.

El efecto shunt, es una alteración de la ventilación-perfusión en la que hay una perfusión adecuada con una ausencia de la ventilación. La sangre pasa sin oxigenarse adecuadamente por lo que la sangre va a mantener las presiones de 40 y 45 para el CO₂ y O₂ en lugar de igualarlas a las alveolares.

Alteraciones a nivel del control de la respiración.

El control de la respiración es llevada a cabo por el sistema nervioso central. Tenemos unos receptores a nivel del bulbo raquídeo en lo que se denomina el centro respiratorio que van a recibir la información llevada por dos tipos de receptores o canales.

Por un lado tenemos los quimiorreceptores que pueden ser: quimiorreceptores sensibles a los niveles de CO_2 , otros sensibles al pH y también otros, aunque menos importantes, que son para el O_2 . Por otro lado, tenemos receptores mecánicos: que nos van a dar información de cómo se encuentran los pulmones, las mucosas, la caja torácica, etc.

Tenemos una serie de alteraciones a nivel del control de la respiración: alteraciones de la frecuencia (bradipnea y taquipnea); alteraciones de la profundidad (batipnea y respiración superficial), alteraciones del ritmo (Respiración de Cheyne-Stokes, Respiración atáxica y apnea del sueño).

INSUFICIENCIA RESPIRATORIA.

Definición.

La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) es la incapacidad del sistema respiratorio de cumplir su función básica, que es el intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono entre el aire ambiental y la sangre circulante, ésta debe realizarse en forma eficaz y adecuada a las necesidades metabólicas del organismo,

teniendo en cuenta la edad, los antecedentes y la altitud en que se encuentra el paciente.

La insuficiencia respiratoria se define como la presencia de una hipoxemia arterial (PaO_2 menor de 60 mmHg), en reposo, a nivel del mar y respirando aire ambiental, acompañado o no de hipercapnia (PaCO_2 mayor de 45 mmHg). Denominaremos solo como hipoxemia cuando la PaO_2 se encuentre entre 60 y 80 mmHg.

En la insuficiencia respiratoria es necesario medir los gases arteriales para documentar, especificar y cuantificar esta disfunción, ya que en una gasometría arterial, la presión parcial de oxígeno (PaO_2) nos da información sobre la oxigenación arterial y tisular; para presiones parciales de oxígeno inferiores de 60 mmHg la saturación de la hemoglobina (Hb) cae a valores muy por debajo del 90% comprometiendo la adecuada oxigenación de los tejidos.

En una gasometría arterial las variables medidas son las siguientes:

PaO_2 :	60-80 mmHg Hipoxemia arterial
	< 60 mmHg Insuficiencia respiratoria
PaCO_2 :	< 35 mmHg Hipocapnia (Hiperventilación alveolar)
	>45 mmHg Hipercapnia (Hipoventilación alveolar)

La presión parcial de CO_2 (PaCO_2), depende de la producción y de la eliminación del CO_2 , que se relaciona inversamente con la ventilación alveolar. El pH y el bicarbonato (COH_3) nos permite establecer el grado de la compensación renal de los trastornos

respiratorios; de esta forma la presencia de bicarbonato elevado nos permitirá discriminar una IR crónica de una aguda.

La presencia de hipercapnia o hipocapnia pueden acompañarse o no de acidosis o alcalosis respiratorias, que deben ser diferenciadas de acidemia y de alcalemia respectivamente.

Tipos.

Insuficiencia respiratoria hipoxémica Tipo I: Llamada también oxigenatoria o hipoxémica, se define por: Hipoxemia con PaCO_2 normal o bajo, gradiente alvéolo-arterial de O_2 incrementado ($\text{AaPO}_2 > 20 \text{ mmHg}$).

Insuficiencia respiratoria hipercápnic Tipo II: Denominada asimismo ventilatoria o hipercápnic, que se caracteriza por: Hipoxemia con PaCO_2 elevado; gradiente alvéolo-arterial de O_2 normal ($\text{AaPO}_2 < 20 \text{ mmHg}$). En estos casos debemos considerar la necesidad de ventilación asistida y no limitarnos tan sólo a la administración de oxígeno.

Tipo III o perioperatoria: En el que se asocia un aumento del volumen crítico de cierre como ocurre en el paciente anciano con una disminución de la capacidad vital (limitación de la expansión torácica por obesidad marcada, dolor, íleo, cirugía toraco-abdominal mayor, drogas, trastornos electrolíticos, etc.).

Tipo IV o asociada a estados de shock o hipo-perfusión: En los cuales hay una disminución de la entrega de oxígeno y disponibilidad de energía a los músculos respiratorios y un

incremento en la extracción tisular de oxígeno con una marcada reducción del $PvCO_2$. Son inespecíficos, pueden variar ampliamente de un paciente a otro, y pueden comprometer tanto la esfera respiratoria como el sistema cardiovascular y el sistema nervioso central.

Signos y síntomas.

Son inespecíficos, pueden variar ampliamente de un paciente a otro, y pueden comprometer tanto la esfera respiratoria como el sistema cardiovascular y el sistema nervioso central. Así tenemos: la disnea, las sibilancias, cianosis, tos, alteraciones en la saturación de oxígeno, alteraciones del sistema cardiovascular y neurológico.

La disnea, corresponde al síntoma principal que se observa en los pacientes con IRA. Generalmente se describe como “dificultad para respirar”, “acortamiento de la respiración”, “falta de aire” o “falla de la respiración”. La disnea debe diferenciarse como término de la taquipnea (aumento de la frecuencia respiratoria) y ortopnea (intolerancia respiratoria al decúbito dorsal).

Las sibilancias, son producidas por obstrucción de la vía aérea asociada a broncoespasmo, hipertrofia o espasmo de la musculatura lisa respiratoria, hipersecreción de moco e inflamación peribronquial.

La cianosis en la IRA se define como el tinte o color azulado de la piel y mucosas, que resulta del incremento de hemoglobina reducida o desoxihemoglobina, y su presencia se traduce como hipoxia de los tejidos. Existen factores de tipo anatómico, fisiológico

y físico que generan el aumento de la hemoglobina reducida y desencadenan la cianosis; de acuerdo a estos factores, podemos clasificar la cianosis como central y periférica.

La tos, que corresponde a un reflejo del sistema respiratorio por irritación de la mucosa o por la presencia de elementos extraños.

Las alteraciones en la saturación de oxígeno, que se evidencian a través de la utilización del oxímetro de pulso y se traduce en una disminución por debajo del 90% en los casos de IRA.

Las alteraciones del sistema cardiovascular, las cuales se expresan principalmente con taquicardia y con arritmias cardíacas, además de alteraciones en las cifras de presión arterial

Finalmente, las alteraciones neurológicas, que van desde la confusión hasta el estupor y coma.

Exámenes auxiliares.

Laboratorio clínico.

- Gases arteriales: cuantifica la magnitud de las anormalidades del intercambio de gases arteriales, nos proporciona datos para clasificación y guía terapéutica.
- Hemograma: anemia empeora la hipoxemia y puede causar edema pulmonar agudo, policitemia sugiere hipoxemia crónica, leucocitosis desviación izquierda o leucopenia en las infecciones, trombocitopenia puede presentarse en sepsis severa.

- Creatinina y Urea: falla renal con uremia es causa de insuficiencia respiratoria, la retención de fluidos que acompaña puede desencadenar edema pulmonar agudo.
- Electrolitos: hipokalemia severa es causa de falla muscular e insuficiencia respiratoria, también anormalidades del fósforo y magnesio.
- Exámenes Bacteriológicos. Muy importantes para identificar la posibilidad de infección: Cultivos respiratorios como de esputo, aspirado traqueal, lavado broncoalveolar. Cultivos de sangre, orina, fluidos corporales (líquido pleural).

Imágenes.

- Radiografía tórax: identifica patologías de la pared, pleura y parénquima pulmonar y distingue desórdenes que causan trastornos de V/Q (hiperclaridad, Ej.: neumotórax) versus shunt intrapulmonares (opacidades, Ej.: neumonías).
- TAC tórax: Identifica con mayor precisión las patologías descritas para rayos X, si es helicoidal con contraste y reconstrucción vascular orienta la posibilidad de tromboembolia pulmonar, es criterio diagnóstico de distrés respiratorio agudo.

Tratamiento.

Oxigenoterapia.

La hipoxemia arterial es, a menudo, la alteración que más amenaza la vida, y, por lo tanto, su corrección debería ser prioritaria cuando se maneja el fallo respiratorio agudo. El objetivo es el incremento

de la saturación de la hemoglobina como mínimo entre el 85-90% sin riesgo significativo de toxicidad por el oxígeno. Como regla general, concentraciones elevadas de oxígeno pueden ser usadas sin peligro por breves períodos de tiempo, mientras el esfuerzo se centra en corregir la enfermedad fundamental.

El uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP), cambios de posición, sedación y relajación pueden ser de ayuda en paciente bajo tratamiento con FIO₂ muy elevadas.

Ventilación.

Una vez controlada la vía aérea, se pasará a verificar el estado de la ventilación, se buscará signos de gravedad, tales como cianosis, trastornos de conciencia o de conducta, disnea, la frecuencia respiratoria, el tipo de patrón ventilatorio y definiremos si requiere de suplemento de oxígeno o además de soporte ventilatorio, el que inicialmente se podrá administrar con sistema de máscara-válvula-bolsa (MVB) o AMBU, para luego si es necesario instrumentar la vía aérea y dar asistencia con ventilación mecánica.

Cuando se da soporte ventilatorio con MVB es importante elegir el tamaño de máscara más adecuado al paciente, ya que ésta debe ubicarse entre el puente de la nariz y el mentón, de tal forma que la boca y las fosas nasales reciban el flujo eficientemente, manteniendo una presión y posición tal, que impida la fuga del soporte ventilatorio administrado al comprimir la bolsa.

El dispositivo MVB permite dar asistencia tanto en soporte básico, conectado a una máscara, como en soporte avanzado conectado a un tubo orotraqueal o máscara laríngea o combitubo; en ambas

situaciones debe estar con oxígeno a 15 litros de flujo, se debe suministrar suficiente presión en la bolsa para liberar un promedio de 6 a 8 ml. por kg. de peso, por ejemplo 500 a 600 ml por vez, asegurando una frecuencia respiratoria de soporte de 12 a 15 por minuto.

El manejo del paciente con insuficiencia respiratoria se da en la Unidad de Cuidados Intensivos; sin embargo la atención inicial de estos pacientes puede darse en la unidad de hospitalización o en otras áreas críticas. En caso de persistir la insuficiencia respiratoria, se le dará soporte con un Ventilador Mecánico que podrá ser No Invasivo o Invasivo, este último implica instrumentación de la vía aérea.

VENTILACIÓN MECÁNICA.

Definición.

Gutiérrez (2011) en su artículo Ventilación Mecánica, la define de la siguiente manera:

“La ventilación mecánica es un tratamiento de soporte vital, en el que utilizando una máquina que suministra un soporte ventilatorio y oxigenatorio, facilitamos el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio de los pacientes con insuficiencia respiratoria” (39).

Cabe destacar que la ventilación mecánica no es curativa pero, es un soporte frente a un cuadro reversible o potencialmente reversible; si su indicación es perentoria, ésta no debe postergarse, pero tampoco debe prolongarse innecesariamente una vez que ha revertido la causa originaria que llevó a instituir la ventilación mecánica.

Efectos fisiológicos.

La ventilación mecánica tiene efectos fisiológicos, y las más importantes son a nivel pulmonar y cardiovascular.

A nivel pulmonar, la ventilación mecánica tiende a aumentar la ventilación al espacio muerto e hipoventilar en las zonas con mayor perfusión sanguínea debido a las diferencias de distensibilidad de los alvéolos, llevando a alteraciones ventilación/perfusión, sobredistensión de alvéolos hiperventilados y atelectasias en las zonas hipoventiladas. Estas alteraciones son de poca trascendencia clínica en pacientes con pulmón sano y son corregidas, al menos parcialmente, con el uso de volúmenes corrientes grandes (8 a 12 ml/Kg) o la adición de PEEP. Sin embargo, en pacientes con patología pulmonar pueden ser de mayor importancia y requerir de monitoreo y tratamiento más agresivos. La ventilación espontánea es fisiológicamente más ventajosa al permitir una mayor ventilación en las zonas mejor perfundidas, no obstante esto no es válido para retardar la instalación de la VM cuando ésta está indicada. Sin embargo, debe hacerse todos los esfuerzos posibles para mantener al paciente en un soporte ventilatorio parcial.

A nivel cardiovascular, la ventilación mecánica provoca la caída del débito cardíaco. Esta es primariamente debida a la disminución del retorno venoso que se produce por la ventilación con presión positiva y es más importante en pacientes hipovolémicos, con distensibilidad pulmonar normal y con el uso de PEEP. Esta respuesta puede ser revertida en la mayoría de los pacientes, al menos parcialmente, con el apoyo de volumen o inotrópicos. Sin

embargo, hay sujetos con reserva cardiovascular disminuida que toleran mal el uso de PEEP y el manejo se hace bastante más difícil, requiriendo monitoreo y cuidados de alta complejidad.

Objetivos.

La ventilación mecánica tiene tres objetivos primordiales: mejorar el intercambio gaseoso, evitar la injuria pulmonar y disminuir el trabajo respiratorio.

Indicaciones.

El inicio de la Ventilación mecánica está indicado en patologías como Insuficiencia Respiratoria Tipo I; Insuficiencia Respiratoria Tipo II; Compromiso neuromuscular de la respiración; Hipertensión endocraneana para manejo inicial con hiperventilación controlada; Profilaxis frente a inestabilidad hemodinámica; Incremento del trabajo respiratorio, ya que algunas enfermedades pueden conducir al paciente a la fatiga de los músculos respiratorios; Tórax inestable como consecuencia de un trauma torácico, ya que un soporte ventilatorio funcionará como férula neumática hasta que se normalice la situación; Permitir sedación y/o relajación muscular necesarios para realizar una cirugía; y finalmente, Requerimientos extremos de volumen minuto como cuando genera el paciente volumen minuto menos de 3 litros o más de 20 litros, entonces requerirá de ventilación mecánica hasta que se controle el proceso que genera esta situación.

Modos ventilatorios.

Aunque hay poca evidencia científica que nos permita elegir un modo ventilatorio concreto, el consenso general es que durante las fases iniciales de la ventilación mecánica debe proporcionarse sustitución total de la ventilación, de forma que la demanda ventilatoria del paciente quede completamente satisfecha. El objetivo es que el paciente respire en sincronía con el ventilador, para lo cual, al menos al principio, puede utilizarse sedación e incluso relajación muscular hasta lograr su estabilización.

Cuando el soporte ventilatorio es total, el ventilador realiza todo el trabajo respiratorio y puede ajustarse para controlar completamente los niveles del CO₂ sin ninguna contribución del paciente. Permite a los músculos ventilatorios recuperarse de la fatiga, dando tiempo para corregir la causa subyacente.

Por otro lado, cuando el soporte ventilatorio es parcial, el ventilador y el paciente contribuyen a realizar el trabajo respiratorio. Las modalidades PS, SMIV, CPAP, BIPAP, etc. brindan este tipo de soporte.

Gutiérrez (2011) al referirse a los modos de programación del ventilador mecánico, sostiene que:

“Para programar el modo respiratorio se deben tener en cuenta 3 aspectos comunes en la mayoría de los ventiladores mecánicos que son 1) Composición de entrega del gas, es decir la FIO₂ que le proporcionamos, 2) Sensibilidad con que contará la programación, de tal forma que el paciente tendrá o no opción de generar con su esfuerzo un ciclo respiratorio soportado

por el ventilador que ya hemos explicado previamente y 3) Forma de entrega del gas que puede ser por volumen o por presión” (40)

Ahora bien, los modos ventilatorios más frecuentes se definen a continuación:

Ventilación controlada por volumen (CMV): Todas las respiraciones son controladas por el respirador y ofrece volumen tidal (VT) y frecuencia respiratoria (FR) predeterminados. No acepta el estímulo inicial del paciente por lo que su uso se reserva a pacientes que no tienen esfuerzo inspiratorio espontáneo o están paralizados, por ejemplo en el post operatorio inmediato o en los pacientes con disfunción neuromuscular.

Ventilación asistida controlada (AC): Las respiraciones se entregan según lo programado tanto en volumen tidal, flujo pico y forma de la onda, así como la frecuencia respiratoria base. Las respiraciones iniciadas por la máquina o el paciente se entregan con estos parámetros, la sensibilidad se puede regular para que el paciente pueda generar mayor frecuencia respiratoria que la programada.

Ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV): Combinación de respiración de la máquina y espontánea del paciente. La respiración mandatoria se entrega cuando se sensa el esfuerzo del paciente, es decir está sincronizada con el esfuerzo del paciente. El paciente determina el volumen tidal y la frecuencia de la respiración espontánea, con una frecuencia respiratoria base. Puede ser utilizada en modo CMV, así como en modo PCV.

Ventilación controlada por presión (PCV): Consiste en la aplicación de una presión inspiratoria, un tiempo inspiratorio, la relación I: E y la frecuencia respiratoria, todas programadas por el médico. El flujo entregado varía de acuerdo a la demanda del paciente. El volumen tidal varía con cambios en la compliance y la resistencia. El flujo entregado es desacelerante o en rampa descendente. Usamos PCV para mejorar la sincronía paciente/ ventilador, podemos utilizarla como una estrategia de protección pulmonar⁹ ya que limitamos la presión inspiratoria pico, llegamos a presiones inspiratorias bajas con flujo desacelerante, de esta forma también puede mejorar la relación ventilación/ perfusión (V/Q). Ajustando el tiempo inspiratorio aumenta la presión media de las vías aéreas y puede mejorar la oxigenación. En las enfermedades alveolares se pueden reclutar alvéolos al aumentar el tiempo inspiratorio.

Ventilación presión de soporte (PSV): Es la aplicación de una presión positiva programada a un esfuerzo inspiratorio espontáneo. El flujo entregado es desacelerante, lo cual es inherente a la ventilación por presión. Para aplicar PSV se requiere que el paciente tenga su estímulo respiratorio intacto, entonces producido el esfuerzo inspiratorio espontáneo este es asistido a un nivel de presión programado, lo que genera un volumen variable. En este modo el paciente determina la frecuencia respiratoria, el tiempo inspiratorio, flujo pico y volumen tidal. Las metas a conseguir con la PSV son superar el trabajo de respirar al mover el flujo inspiratorio a través de una vía aérea artificial y el circuito respiratorio; así como mejorar la sincronía paciente / ventilador y aumentar el volumen tidal espontáneo. Inicialmente se programa una PSV de 5 a 10 cc de presión, se regula según el volumen tidal (VT)

resultante. La desventaja es que podría no ser un soporte ventilatorio suficiente si cambian las condiciones del paciente lo que generaría fatiga y es que el nivel de soporte permanece constante sin importar el esfuerzo del paciente, por lo que debe ser minuciosamente vigilado. Se puede usar como complemento con otros modos como SIMV, así como modo de destete del VM.

Presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP): Es la aplicación de una presión positiva constante en las vías aéreas durante en un ciclo respiratorio espontáneo. Este modo no proporciona asistencia inspiratoria, por lo que necesita que el paciente tenga un estímulo respiratorio espontáneo activo. Tiene los mismos efectos fisiológicos que la PEEP.

Complicaciones.

Si bien la ventilación mecánica posee muchos efectos beneficiosos, los cuales se traducen en la mejoría del intercambio gaseoso, la alteración de la mecánica pulmonar y la reducción del trabajo cardiorrespiratorio, también tiene consecuencias deletéreas, tales como el descenso del gasto cardíaco, la retención de líquidos o el incremento de la presión intracraneal. Por otra parte, la ventilación mecánica se asocia a numerosas complicaciones, muchas de ellas relacionadas con su duración, por lo que una vez iniciada debería retirarse lo antes posible. Así tenemos:

Lesiones inducidas por el ventilador:

Este término hace referencia a la lesión pulmonar que se produce como consecuencia de la aplicación inadecuada de la ventilación

mecánica, y abarca problemas tales como el traumatismo causado por una excesiva presión o el daño secundario al estiramiento mecánico del parénquima pulmonar.

La principal lesión provocada por el ventilador mecánica es el Barotrauma, que es el traumatismo pulmonar producido por la presión positiva, y da lugar al desarrollo de aire extraalveolar en forma de enfisema intersticial, neumomediastino, enfisema subcutáneo, neumotórax, neumopericardio, neumoperitoneo o embolia gaseosa sistémica.

El mecanismo de producción del barotrauma es la sobredistensión y la rotura alveolar, como consecuencia de la aplicación de una presión excesiva. El gas extraalveolar se mueve a favor de un gradiente de presión hacia el intersticio perivascular, sigue la vía de menor resistencia y produce enfisema intersticial. Desde el intersticio, el aire progresa a lo largo de la vaina broncovascular hasta alcanzar el hilio pulmonar y el mediastino, donde da lugar a neumomediastino. Posteriormente, el gas a presión puede romper la pleura mediastínica y ocasionar un neumotórax, o bien producir una disección de los planos fasciales y dar lugar al desarrollo de enfisema subcutáneo o incluso neumoperitoneo.

Lesiones pulmonares inducidas por estiramiento.

Es una forma de lesión pulmonar que simula el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) y se produce en pacientes con pulmones previamente lesionados que reciben soporte ventilatorio mecánico de forma inapropiada. Este tipo de daño pulmonar puede producirse por el excesivo aporte de volumen circulante

(volutrauma), la apertura y el cierre alveolar de forma cíclica (atelectrauma) y el efecto de los mediadores de la inflamación, tanto pulmonar como sistémica (biotrauma).

El Volutrauma es la lesión pulmonar provocada por la sobredistensión de un área pulmonar local debida a la ventilación con un elevado volumen circulante. Como consecuencia de las diferencias regionales en la distensibilidad pulmonar en la mayoría de las afecciones, cuando se ventila con presión positiva, la presión aplicada tiende a producir volúmenes mayores en las áreas más distensibles del pulmón, lo que conduce a una sobredistensión de estas zonas y causa una lesión alveolar aguda con formación de edema pulmonar secundario al incremento de la permeabilidad de la membrana alveolocapilar. La ventilación con una estrategia protectora pulmonar que incluya la aplicación de un volumen circulante bajo (6 ml/kg) minimiza estos efectos.

Por otro lado, el atelectrauma se produce cuando se utilizan bajos volúmenes inspiratorios y niveles inadecuados de PEEP durante la ventilación de los pacientes con SDRA. En estas circunstancias, los alvéolos tienden a abrirse en inspiración y a cerrarse en espiración. Este ciclo repetitivo de apertura y cierre alveolar induce tres tipos de lesión pulmonar: desgarro alveolar por creación de fuerzas de estrés en la interfase existente entre los alvéolos distendidos y colapsados, alteración del surfactante y lesión del endotelio microvascular con salida de hematíes hacia los espacios intersticial y alveolar. La aplicación de un nivel adecuado de PEEP evitará que se produzcan el cierre y la reapertura alveolar de forma repetida, ayudando a mantener el reclutamiento pulmonar al final de la espiración.

Por último, el biotrauma es una respuesta inflamatoria pulmonar con activación y liberación de mediadores de la inflamación, tales como citocinas y factor de necrosis tumoral. Estos mediadores químicos incrementan la formación de edema y acentúan la lesión inducida por el ventilador.

Asociadas a la vía aérea artificial: No es infrecuente encontrar estas complicaciones, las que se pueden producir en tres momentos: a) durante la intubación: trauma, aspiración de contenido gástrico, arritmias, etc., b) durante la ventilación mecánica: malposición u obstrucción del tubo, extubación accidental, etc., o c) posterior a la extubación: principalmente compromiso de los reflejos de la vía aérea y secuelas laringotraqueales. Recordemos que la presión de la mucosa traqueal es de 25 a 35 mmHg por lo que el cuff del tubo endotraqueal se debe mantener entre 20 y 25 mmHg para reducir el riesgo de lesiones traqueales.

Atrapamiento aéreo.

El atrapamiento aéreo por hiperinsuflación dinámica produce auto-PEEP o PEEP intrínseca, que se define como la PEEP que se genera como resultado del vaciado incompleto de las unidades pulmonares al final de la espiración. La magnitud de la auto-PEEP depende de la distensibilidad pulmonar, de la resistencia de las vías aéreas, del volumen circulante y del tiempo espiratorio. La auto-PEEP puede desarrollarse en dos tipos de situaciones: por un lado, en los pacientes con obstrucción al flujo aéreo que sufren colapso de la vía aérea durante la espiración, y por otro en aquellos con resistencia normal de la vía aérea en quienes el atrapamiento

de aire es consecuencia de la ventilación con un elevado volumen minuto, un tiempo espiratorio corto o con dispositivos que incrementan la resistencia espiratoria.

La auto-PEEP produce un aumento de la presión intratorácica, que da lugar a hipotensión arterial por disminución del retorno venoso y del gasto cardíaco, de forma similar a cuando se aplica PEEP extrínseca. Como consecuencia del atrapamiento de grandes volúmenes de aire al final de la espiración, la auto-PEEP constituye un importante factor de riesgo para el desarrollo de barotrauma.

Para reducir la auto-PEEP, el flujo inspiratorio debe ser alto, con el fin de acortar el tiempo inspiratorio y alargar el tiempo disponible para la espiración. La prolongación de la espiración puede lograrse también ventilando con volúmenes circulantes bajos y frecuencias respiratorias lentas. En un paciente con limitación al flujo aéreo que se ventila en modo asistido, la presencia de esfuerzos inspiratorios ineficaces para disparar el trigger sugiere que hay auto-PEEP. En esta situación, la aplicación de PEEP extrínseca de hasta un 80 % del valor del auto-PEEP medida puede contrarrestarla y disminuir el esfuerzo para activar la válvula inspiratoria.

Neumonía asociada al ventilador (NAV).

La neumonía asociada a la ventilación es una de las principales causas de muerte en las Unidades de cuidados intensivos (41). La American Thoracic Society y la Infectious Disease Society of America, la definen como aquella neumonía que ocurre después de 48 – 72 horas de la intubación endotraqueal (42).

Se ha demostrado que más del 70% de los pacientes hospitalizados en las unidades de cuidado intensivo tiene su faringe y vía aérea superior colonizada por gérmenes Gram negativos, Gram positivos y hongos, siendo los principales patógenos en la neumonía nosocomial (43).

La NAV se puede producir a través de cuatro vías: por vía aspirativa, por inoculación directa, por translocación bacteriana y por vía hematógena (44).

La vía aspirativa constituye la principal ruta de origen de la NAV y se caracteriza por la aspiración de secreciones colonizadas procedentes de la orofaringe. Estas secreciones contaminadas pasan alrededor del balón de neumotaponamiento y alcanzan la vía aérea inferior. Cuando la cantidad de secreciones supera la capacidad de defensa del huésped, se produce la reacción inflamatoria cuya expresión histológica es la aparición de infiltrado agudo con leucocitos polimorfonucleares.

Por su parte, la inoculación directa se produce a través del tubo endotraqueal, durante la aspiración de secreciones, fibrobroncoscopias o nebulizaciones.

Por otro lado, la translocación bacteriana que es un mecanismo basado en la disfunción de la mucosa intestinal que habitualmente actúa como barrera de protección entre los gérmenes de la luz intestinal y el torrente sanguíneo, y cuando esta barrera es sometida a cambios de isquemia se favorece el paso de bacterias y productos inflamatorios a la sangre.

Y por último, la vía hematógica que se produce desde un foco infeccioso extrapulmonar.

La situación clínica ante la que sospecharemos una NAV es un paciente en ventilación mecánica que presenta fiebre y secreciones purulentas por el tubo traqueal. Así mismo, el diagnóstico no ha cambiado, en esencia, en los últimos años. La presencia de una opacidad en la radiología de tórax junto con evidencia de infección local (secreciones purulentas por el tubo endotraqueal), y sistémica (fiebre y/o leucocitosis), nos da el diagnóstico clínico (45).

Ahora bien, el desarrollo y ejecución de medidas de prevención adecuadas parece ser uno de los esfuerzos más acertados para la disminución de la morbi-mortalidad asociada a la NAV.

Así tenemos que en el metanálisis realizado por Calvo (2011) se recomienda el uso de la posición semisentada a 45°; la higiene oral, de rutina, con clorhexidina; preferencia de la vía endotraqueal para intubación; realización de aspiración subglótica rutinaria; uso de las precauciones estándares; evitar el cambio rutinario de los circuitos de ventilación mecánica; y desarrollar paquetes de medidas ("bundles") que permitan organizar el trabajo en las UCI. Algunas estrategias fueron recomendadas con datos de similar eficacia, pero mejor costo efectividad como: el uso de humidificadores higroscópicos; y el cambio de humidificadores cada 5 a 7 días (46). Por otro lado, el uso de sistemas de aspiración abiertos o cerrados no afecta la incidencia de neumonía, sin embargo sería recomendable utilizar el sistema cerrado en pacientes con sospecha o confirmación de infecciones pulmonares que se transmiten por aire o por gotas (como la tuberculosis

pulmonar bacilífera o infecciones por virus, por motivos de seguridad para los trabajadores) o en pacientes con inestabilidad hemodinámica gasométrica (por motivos de seguridad para el paciente) (47).

RECLUTAMIENTO ALVEOLAR EN VENTILACIÓN MECÁNICA.

Guirola (2008) en su artículo Maniobra de reclutamiento alveolar (MRA) en la injuria pulmonar aguda y el síndrome de distress respiratorio del adulto, afirma que:

“El Reclutamiento Alveolar se define como una estrategia que ayuda a re-expandir tejido pulmonar colapsado y luego a mantenerlo así para prevenir el posterior desreclutamiento” (48).

La disminución del colapso tiene como efecto inmediato la mejora en la oxigenación, lo que se ha utilizado como criterio de respuesta al reclutamiento. Sin embargo, estos criterios han sido bastante heterogéneos en los diferentes estudios clínicos observándose mejora de la PaO_2/FiO_2 del 20%, del 50% o sobre un valor predeterminado lo que unido a la utilización de niveles diferentes de FiO_2 , incluso antes y después de aplicar la MRA en un mismo estudio ha hecho difícil la evaluación de la efectividad de las MRA (49).

Cabe destacar que la utilización de la PEEP previene el colapso de los alvéolos previamente abiertos por la presión inspiratoria (mantiene el reclutamiento alveolar), incrementa la capacidad residual funcional (volumen pulmonar al final de la espiración) y mejora el equilibrio entre ventilación y perfusión (50).

Por otro lado, la pérdida súbita de la presión intratorácica tras la desconexión del ventilador mecánico, cuando se están utilizando elevados niveles de PEEP, puede precipitar el desarrollo de edema pulmonar (51).

Los fenómenos de reclutamiento y colapso son difíciles de monitorizar y la búsqueda nivel de PEEP que evite el colapso espiratorio no es fácil de determinar en el contexto clínico. Se ha propuesto la disminución gradual de PEEP tras la MRA en la que partiendo de un nivel de PEEP elevado mantenido durante la MRA, se reduce éste gradualmente hasta identificar la presión de colapso: el descenso en la oxigenación a un valor por debajo del 10% de la PaO_2 máxima alcanzada tras el reclutamiento o el máximo valor de distensibilidad dinámica. Una vez identificado el punto de colapso la PEEP, se establece definitivamente a un nivel 2 a 3 cmH₂O superior al punto de colapso tras una nueva MRA (52).

En la práctica habitual y actual, las maniobras de reclutamiento alveolar se llevan a cabo en situación de hipoxemia severa, como medida de rescate, por lo que habitualmente se trata de pacientes con Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA). No existe evidencia sobre cuándo deben aplicarse, en qué momentos concretos y con qué frecuencia. En algunos estudios se ha llevado a cabo de forma sistemática, mientras que en otros únicamente cuando se consideraba que el pulmón se había «desreclutado», fundamentalmente después de desconectar al paciente del respirador por cualquier motivo, por ejemplo la aspiración de secreciones (53).

ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL.

La aspiración endotraqueal es uno de los procedimientos más comúnmente realizados en pacientes con una vía respiratoria artificial. Es un componente de la higiene bronquial y la ventilación mecánica que consiste en la succión mecánica de secreciones pulmonares de la vía respiratoria artificial para evitar su obstrucción (54). Este procedimiento ayuda a mantener la vía aérea permeable para favorecer un óptimo intercambio gaseoso y para prevenir una posible infección respiratoria resultante de la acumulación de secreciones (55).

Hay dos métodos de aspiración endotraqueal según la elección de sonda: abierta y cerrada. En la aspiración abierta es preciso desconectar al paciente del respirador; en la técnica cerrada se conecta una sonda estéril en línea al circuito del respirador; esto permite pasar la sonda de aspiración por la vía respiratoria artificial sin desconectar al paciente del respirador.

Además, hay dos métodos de aspiración según la profundidad de la sonda: profunda y superficial. La aspiración profunda consiste en insertar la sonda de aspiración hasta encontrar resistencia, y luego retirarla 1 cm antes de aplicar la presión negativa; la aspiración superficial consiste en insertar la sonda a una profundidad predeterminada (generalmente la longitud de la vía respiratoria artificial más el adaptador) (56).

ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO.

La aspiración endotraqueal con circuito cerrado es un procedimiento mediante el cual se introduce un catéter cubierto por un manguito de plástico flexible a la vía aérea traqueal artificial para retirar las secreciones suprimiendo la necesidad de desconectar al paciente del ventilador mecánico para efectuar la aspiración (57).

La pérdida más significativa en el volumen pulmonar durante la aspiración se produce principalmente durante la desconexión del ventilador. Así tenemos que Choong (2003) sugiere que en la línea de succión del catéter es preferible, especialmente en pacientes con enfermedad pulmonar importante y que requieren presiones positivas al final de la espiración altas, para evitar desreclutamiento alveolar e hipoxemia que agrava durante la aspiración endotraqueal (58).

Así mismo, en el metanálisis de Overend et al. (2009) se indica que los sistemas con circuito cerrado preservan los volúmenes pulmonares al final de la espiración (59).

Otras ventajas demostradas de este sistema incluyen: mantenimiento de los parámetros cardiovasculares y la protección del personal. Así mismo, se evita la contaminación cruzada entre los pacientes y la infección del tracto respiratorio inferior con microorganismos ambientales, ya que el catéter se lava con solución salina después de cada aspiración (60).

Objetivos.

- Mantener la permeabilidad de las vías aéreas para promover un óptimo intercambio de oxígeno y dióxido de carbono.
- Estimular el reflejo tusígeno.
- Facilitar la eliminación de las secreciones.
- Prevenir neumonía causada por acumulación de secreciones.

Principios.

- Todas las células del organismo requieren de la administración continua y suficiente de oxígeno.
- Para mantener niveles adecuados de oxígeno y de bióxido de carbono en los alvéolos y en la sangre debe existir una irrigación adecuada, así como una ventilación suficiente.
- Las secreciones retenidas favorecen el crecimiento de los microorganismos.
- Las secreciones de naturaleza mucoide tienden a acumularse, lo que puede ocasionar obstrucción parcial o completa de la vía aérea.
- La eliminación de las secreciones de la vía aérea reduce el potencial para la infección pulmonar y mejora la oxigenación.

Indicaciones.

Debido a la posibilidad de efectos adversos, una aspiración endotraqueal no debe de llevarse a cabo sobre una base rutinaria. La decisión debe hacerse sobre la base clínica para mantener la

permeabilidad del árbol traqueobronquial. Esto implica que los diferentes grupos de diagnóstico y los pacientes tienen requisitos diferentes, y un tubo endotraqueal sólo se debe aspirar cuando esté clínicamente indicado por signos que podrían incluir:

- Secreciones visibles o audibles (tales como esputo, sangre o gorgoteo)
- Respiratoria: desaturación, aumento de la presión inspiratoria máxima, la disminución del volumen tidal, el aumento de la frecuencia respiratoria, aumento del trabajo respiratorio o sonidos gruesos en auscultación, un patrón zigzagueante o en dientes de sierra de los ciclos de flujo-volumen observado en el monitor del respirador, y las crepitaciones gruesas en la tráquea son fuertes indicadores de que hay secreciones pulmonares retenidas, Presión inspiratoria máxima aumentada durante la ventilación mecánica con volumen controlado, o volumen corriente disminuido durante la ventilación con presión controlada, sospecha de broncoaspiración (61).
- Cardiovascular: aumento del ritmo cardíaco y la presión arterial.
- Otros: paciente inquieto o diaforesis (, 62).

Contraindicaciones.

Según la American Association Respiratory Care (2009) la aspiración endotraqueal es un procedimiento necesario para pacientes con vías respiratorias artificiales. La mayoría de las contraindicaciones se refieren al riesgo del paciente de tener reacciones adversas o un agravamiento de su estado clínico como consecuencia del procedimiento. Cuando la aspiración

endotraqueal está indicada, no hay contraindicaciones absolutas porque la decisión de no aspirar con el fin de evitar reacciones adversas puede ser fatal.

Procedimiento.

El procedimiento consta de la preparación del paciente, la aspiración y la atención de seguimiento.

Preparación del paciente.

- Se auscultan los campos pulmonares del paciente y se evalúa la necesidad de la aspiración según las indicaciones antes mencionadas.
- Preparación del paciente, se le explica el procedimiento y se le pide su participación para un mejor resultado, esto disminuye la angustia del paciente y reduce los riesgos. Así mismo, se le explica la importancia de que el paciente tosa durante el procedimiento para remover las secreciones, en caso de que esté consciente el paciente.
- Se reúne el material y equipo en la unidad del paciente: Succión de pared o aparato de aspiración portátil, estuche con catéter de aspiración, guantes, jeringa de 20 cm con solución fisiológica estéril, estetoscopio.
- Ayuda al paciente a adoptar una posición cómoda en semifowler.
- Se lava las manos.
- Se coloca los guantes.
- Se verifica el calibre de la sonda. Se recomienda usar sondas más pequeñas siempre que sea posible, ya que la presión de

succión parece tener menos efecto sobre la pérdida de volumen pulmonar que el calibre de la sonda. En adultos, el diámetro de la sonda de aspiración no debe exceder la mitad del diámetro interno de la vía respiratoria artificial, o sea, una razón de diámetro interno a externo de 0,5.

- Como preparación para la aspiración, se sugiere suministrar oxígeno al 100% a pacientes pediátricos y adultos, y con un incremento del 10% respecto a la base para neonatos por 30–60 segundos antes de la aspiración.
- Presiona la válvula de control y establece la aspiración al nivel adecuado empezando entre 80 y menor de 150 mm Hg, y libera la válvula de control.

Durante el procedimiento.

El procedimiento de aspiración consiste en colocar una sonda en la tráquea a través de la vía respiratoria artificial y aplicar presión negativa a medida que se va retirando la sonda. Cada pase de la sonda en la vía respiratoria artificial se considera un acto de aspiración.

- Se fija el tubo en T con la mano no dominante e introduce el catéter sin ejercer presión.
- Se recomienda hacer aspiraciones superficiales para prevenir el traumatismo de la mucosa traqueal. Por otro lado, no se ha demostrado que la aspiración profunda tenga más beneficios que la superficial, pero es posible que cause más efectos adversos.

- Presiona la válvula de control para activar la aspiración, mantiene la válvula presionada, aspira y retira suavemente el catéter y repite la operación cuando sea necesario.
- Instila de 5 a 7 ml de solución de cloruro de sodio al 0.9% dentro del manguito y lava presionando la válvula de aspiración dentro de la entrada u orificio de irrigación, en el momento en que vea la franja indicadora. Repite la maniobra hasta que el catéter esté limpio.
- No se debe introducir solución salina directamente en la tráquea a través de la vía respiratoria artificial. Cabe destacar que La gran mayoría de las referencias bibliográficas utilizadas en esta actualización señalan que es poco probable que la instilación de solución salina normal sea beneficiosa y, por el contrario, puede ser nociva.
- Gira la válvula de control hasta la posición de cerrado, retira la jeringa con solución fisiológica y cierra el orificio de entrada.

Atención de seguimiento.

Después del acto de aspiración:

- Se puede hiperoxigenar al paciente durante al menos 1 minuto con la misma técnica usada para preoxigenar, especialmente en pacientes que estaban hipoxémicos antes de la aspiración o durante el procedimiento.
- En pacientes con signos claros de desreclutamiento pulmonar se pueden realizar maniobras de reclutamiento.
- Es preciso monitorizar al paciente para detectar reacciones adversas. Se observará la mejora en los gráficos del

respirador y en los ruidos respiratorios; la disminución de la presión inspiratoria máxima con reducción de la presión inspiratoria máxima-presión de meseta; disminución de la resistencia de la vía respiratoria o aumento de la distensibilidad pulmonar dinámica; aumento del volumen corriente suministrado durante la ventilación limitada por presión. Así como la mejora de los valores de los gases arteriales o la saturación, según indica la pulsoximetría (SO₂).

Complicaciones.

- Lesiones traumáticas a la mucosa traqueal.
- Hipoxemia.
- Hipoxia tisular.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Arritmias cardíacas.
- Atelectasias.
- Broncoaspiración.
- Reacciones vagales por estimulación.
- Broncoespasmo.
- Infección.
- Elevación de la Presión intracraneana.

Recomendaciones.

Se hacen las siguientes recomendaciones con base en los criterios del grupo de trabajo Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) de la American Association Respiratory Care (2009):

- Se recomienda hacer aspiración endotraqueal únicamente si hay secreciones, no como método de rutina. (1C)
- Se sugiere considerar la posibilidad de preoxigenar al paciente si hay una reducción clínicamente importante en la saturación de oxígeno mientras se aspira. (2B)
- Se sugiere realizar la aspiración sin desconectar al paciente del respirador. (2B)
- Se sugiere el uso de aspiración superficial en vez de profunda, según evidencia proveniente de estudios en lactantes y niños. (2B)
- Se sugiere no usar de forma habitual la instilación de solución salina antes de la aspiración. (2C)
- Para adultos con alta FIO₂, PEEP o con riesgo de desreclutamiento pulmonar (2B), así como para neonatos (2C), se sugiere usar aspiración cerrada.
- Para neonatos, se sugiere el uso de aspiración endotraqueal sin desconectar (sistema cerrado). (2B)
- Se sugiere no desconectar ni hacer maniobras de reclutamiento pulmonar en un pulmón desreclutado a causa de la aspiración en pacientes con lesión pulmonar aguda. (2B)
- Se sugiere usar una sonda de aspiración que ocluya menos del 50% de la luz del TET en niños y adultos, y menos del 70% en lactantes. (2C)

2.3. HIPÓTESIS.

H₀: No existe relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de

Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

H_i: Existe relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

2.4. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE TÉRMINOS.

A fin de facilitar la comprensión de algunos términos utilizados en el presente estudio, tenemos las siguientes definiciones:

Conocimientos sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.

Son el conjunto de información, ideas y conceptos científicos que tiene el profesional de Enfermería sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica, en cuanto al procedimiento, equipos, materiales, principios y complicaciones. Los cuales fueron medidos a través de un cuestionario.

Prácticas sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.

Son todas aquellas actividades que realiza el profesional de Enfermería dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos referente a la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes

conectados a ventilación mecánica, las cuales fueron medidas a través de una lista de cotejo.

Aspiración endotraqueal con circuito cerrado.

Es un procedimiento que realiza el profesional de Enfermería, mediante el cual se introduce un catéter cubierto por un manguito de plástico flexible a la vía aérea traqueal artificial, para retirar las secreciones suprimiendo la necesidad de desconectar al paciente del ventilador mecánico.

Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

Es un servicio de alta complejidad cuyo objetivo es brindar un cuidado integral a aquellas personas en condiciones críticas de salud, que fueron internados allí, y que por tal requieren de una monitorización constante de sus signos vitales y otros parámetros.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. NIVEL, TIPO Y MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente estudio fue de tipo cuantitativo, método descriptivo - correlacional de corte transversal, ya que permite presentar los hallazgos tal y como se suscitan en un tiempo y espacio determinado.

3.2. ÁREA DE ESTUDIO.

El estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, el cual está ubicado en la Av. Honorio Delgado 262 Urb. Ingeniería, San Martín de Porres.

El Hospital Nacional Cayetano Heredia es de nivel de atención III y cuenta con los departamentos de Consulta externa, Medicina, Pediatría, Gineco-Obstetricia, Cirugía, Enfermedades Infecciosas y Tropicales, Enfermería, Odontoestomatología, Medicina Física y Rehabilitación, Emergencia y Cuidados Críticos, Anestesiología y Centro Quirúrgico, Patología Clínica y Anatomía Patológica, Diagnóstico por Imágenes, Nutrición y Dietética, Farmacia, Psicología y Servicio Social, contando cada uno de los departamentos con sus respectivos servicios.

El departamento de Emergencia y Cuidados Críticos cuenta con los servicios de Servicio de Emergencia, Cuidados Intensivos

Pediátricos, Cuidados Intensivos Neonatal y Cuidados Intensivos Generales.

La Unidad de Cuidados Intensivos Adultos comprende las UCI Medicina, UCI Quirúrgica y UCI Emergencia, contando la primera con 4 camas, 11 enfermeros y 6 técnicos de enfermería; la segunda con 4 camas, 11 enfermeros y 6 técnicos de enfermería; y finalmente la tercera con 4 camas, 11 enfermeros y 6 técnicos de enfermería.

3.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO.

La población de estudio estuvo constituida por 33 enfermeras asistenciales que laboran en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el mes de diciembre del 2015.

3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

3.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Enfermeras asistenciales que laboran en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos.
- Enfermeras asistenciales que acepten participar en el estudio.

3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Enfermeras asistenciales que no deseen participar en la investigación.
- Enfermeras asistenciales que se encuentren de vacaciones, licencia por enfermedad o inasistencia durante la aplicación de los instrumentos.

3.5.TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las técnicas que se utilizaron fueron la encuesta y la observación directa para la determinación de los conocimientos y prácticas sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado respectivamente.

Los instrumentos que se emplearon fueron un cuestionario y una lista de cotejo (ANEXO C). El cuestionario consta de introducción, datos generales y datos específicos y tiene 18 preguntas cerradas con cuatro alternativas cada una. La lista de cotejo consta de 22 ítems.

Los instrumentos fueron sometidos a Juicio de Expertos, siendo procesada la información en la Tabla de Concordancia y Prueba Binomial (ANEXO D). Posterior a ello, se llevó a cabo la validez estadística mediante la prueba ítem-test, coeficiente de correlación de Pearson (ANEXO H) y la confiabilidad mediante la prueba de Kuder Richardson (ANEXO I).

3.6.PROCESO ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para llevar a cabo el presente estudio, se realizaron los trámites administrativos a través de una solicitud dirigida al Director del Hospital con copia a la Unidad de Docencia, Investigación y Capacitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia a fin de que se autorice la ejecución del estudio. Luego, se llevó a cabo la coordinación con la Supervisora de Emergencia y Cuidados

Críticos y la Coordinadoras de la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, a fin de elaborar el cronograma de recolección de datos.

Posterior a la recolección de datos, estos fueron procesados mediante el programa de Excel previa elaboración de la tabla de códigos (ANEXO F) y la tabla matriz (ANEXO G). Los resultados fueron presentados en gráficos y tablas para su análisis e interpretación, considerando el marco teórico.

Para la medición del variable conocimiento se utilizó el promedio aritmético obteniendo los valores de:

- CONOCE (12 – 18)
- NO CONOCE (0 – 11)

Así mismo, para la variable práctica se utilizó el promedio aritmético valorándose en:

- ADECUADA (16 – 22)
- INADECUADA (0 – 15) (ANEXO J)

Para la prueba de hipótesis se aplicó la función estadística de Chi cuadrado (ANEXO O).

3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Para la realización del estudio se contó con la autorización de la Dirección de la institución, la Oficina de Docencia e Investigación, el Departamento de Enfermería, la jefatura del servicio y el consentimiento informado de cada uno de los sujetos de estudio (ANEXO E).

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Luego de recolectado los datos, éstos fueron procesados y presentados en gráficos para su respectivo análisis e interpretación, considerando el marco teórico. Así tenemos que:

4.1.RESULTADOS.

Sobre los datos generales del 100% (33), 94% (31) son de sexo femenino y 6% (2) de sexo masculino; 24% (8) tienen entre 18 a 35 años y 76% (25) tienen entre 36 a 59 años; 45% (15) son solteros, 52% (17) son casados y 3% (1) son convivientes; 18% (6) tienen 2-6 años de experiencia, 15% (5) tienen 7-11 años, 6% (2) tienen 12-16 años, 15% (5) tienen 17-21 años y 46% (15) tienen más de 21 años de experiencia; 91% (30) tienen estudios de especialidad y 9% (3) tienen estudios de maestría; 73% (24) son nombrados y 27% (9) son contratados; 100% (33) recibieron capacitación (ANEXO K). Por lo expuesto, se puede concluir que la mayoría de enfermeros que laboran en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Cayetano Heredia son de sexo femenino, cuyas edades oscilan entre 36 a 59 años, de las cuales la mayoría son casadas, tienen más de 21 años de experiencia, con estudios de especialidad, son nombradas y recibieron capacitación con respecto a la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.

Respecto a los Conocimientos de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica, del total de enfermeros 100% (33); 48% (16) conoce y 52% (17) desconoce (GRAFICO 1, ANEXO L).

Los aspectos que conocen los enfermeros están dados por los ítems referidos al concepto, ventajas, objetivo, indicaciones, complicaciones de la aspiración de secreciones con circuito cerrado a pacientes conectados al ventilador mecánico, posición del paciente, diámetro de la sonda de aspiración, hiperoxigenación del paciente antes de la aspiración, niveles de presión recomendados para la aspiración, modalidad de introducción de la sonda de aspiración, manejo de la válvula de control de la sonda de circuito cerrado, modalidad de retiro de la sonda de aspiración, abstención de la instilación de suero fisiológico en el tubo endotraqueal, frecuencia de la aspiración, duración de la aspiración, hiperoxigenación del paciente después de la aspiración, monitorización del paciente después de la aspiración y gráficos del ventilador mecánico que indican la presencia de secreciones. Sobre los aspectos que conocen los enfermeros del 100% (33), 88% (29) conocen sobre la frecuencia de la aspiración, 85% (28) conocen sobre la monitorización del paciente después de la aspiración, 79% (26) conocen sobre el manejo de la válvula de control y 76% (25) conocen el concepto, ventajas, complicaciones y duración de la aspiración de secreciones con circuito cerrado a pacientes conectados al ventilador mecánico. Mientras que, sobre los aspectos que no conocen del 100% (33), 73% (24) no conocen sobre la hiperoxigenación del paciente después de la aspiración y los gráficos del ventilador mecánico que indican la presencia de secreciones, 64% (21) no conoce las indicaciones para la aspiración de secreciones, 61% (20) no conoce sobre la hiperoxigenación antes de la aspiración y los niveles de presión recomendados y 58% (19) no conoce sobre el diámetro de la sonda de aspiración recomendado (ANEXO P).

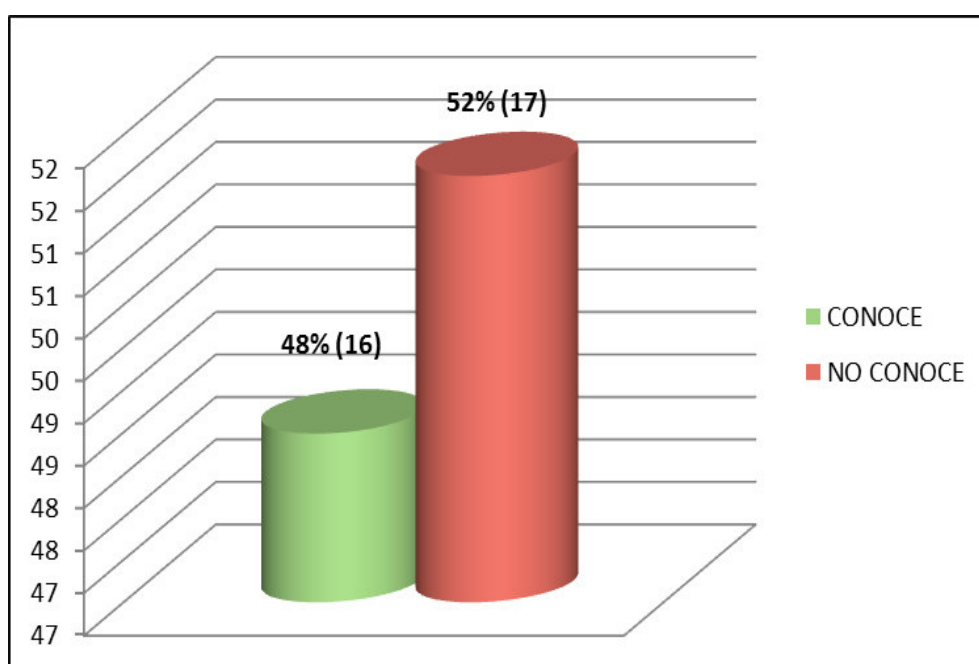
GRÁFICO N° 1

CONOCIMIENTOS DE LOS ENFERMEROS SOBRE ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO

HEREDIA, 2015

LIMA - PERU

2017



Fuente: Instrumento aplicado a los profesionales de enfermería de la UCI del HNCH Lima, 2015.

Acerca de las prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica del 100% (33), 57% (19) tienen prácticas adecuadas y 43% (14) poseen prácticas inadecuadas (GRAFICO 2, ANEXO M).

Los aspectos que practican los enfermeros están dados por los ítems referidos al lavado de manos, identificación de la necesidad de aspiración de secreciones, preparación del paciente, uso de barreras de protección, materiales y equipo para la aspiración, posición del paciente, uso de la sonda de aspiración de diámetro adecuado, hiperoxigenación antes de la aspiración, calzado de guantes limpios, elección del nivel de aspiración adecuado, modo de introducción de la sonda de aspiración, modalidad de retiro de la sonda de aspiración, abstención de la instilación de suero fisiológico en el tubo endotraqueal, frecuencia de la aspiración, duración de la aspiración, cierre de la válvula de control de la sonda de circuito cerrado, hiperoxigenación del paciente después de la aspiración, ausculta campos pulmonares después de la aspiración de secreciones, monitorización hemodinámica del paciente después de la aspiración, descarte de materiales e insumos, lavado de manos después de la aspiración y registro del procedimiento.

Sobre los aspectos que practican los enfermeros de forma adecuada del 100% (33), 94% (31) se calza guantes limpios, 91% (30) introduce la sonda de aspiración de forma adecuada, cierra la válvula de control y realiza la monitorización hemodinámica del paciente después de la aspiración, 88% (29) prepara al paciente antes del procedimiento y 85% (28) se abstiene de instilar suero fisiológico en el tubo endotraqueal. Mientras que, sobre los aspectos que practican los enfermeros de forma inadecuada del 100% (33), 73% (24) no hiperoxigena al paciente después de la aspiración, 58% (19) establece un nivel de aspiración inadecuado y no ausculta ambos campos pulmonares, 55% (18) realiza la aspiración de secreciones a frecuencia inadecuada y usa sondas de aspiración de diámetro inadecuado, y 49% (16) retira la sonda de forma inadecuada (ANEXO Q).

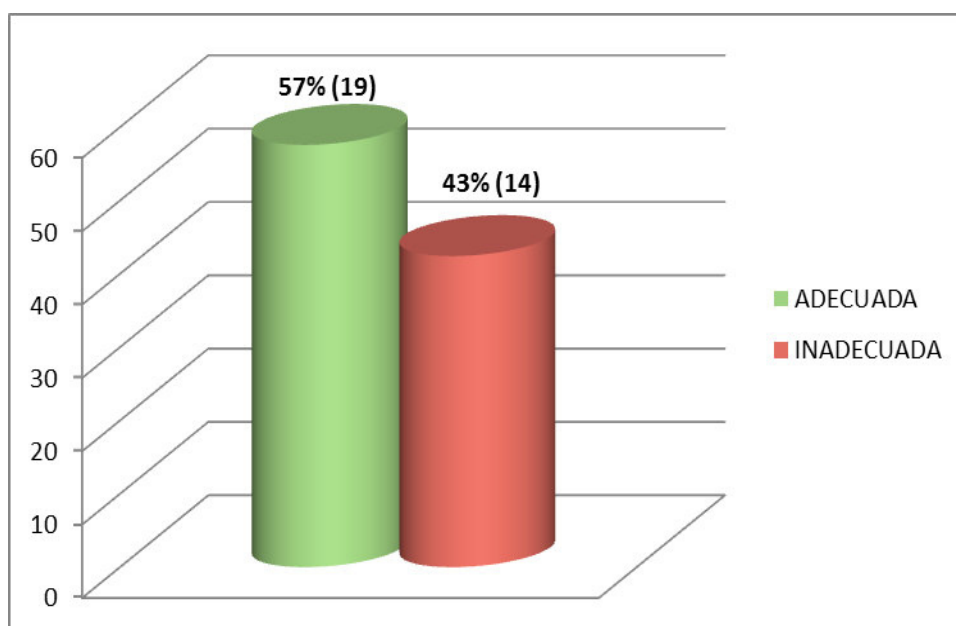
GRÁFICO N° 2

PRÁCTICAS DE LOS ENFERMEROS SOBRE ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO

HEREDIA, 2015

LIMA – PERU

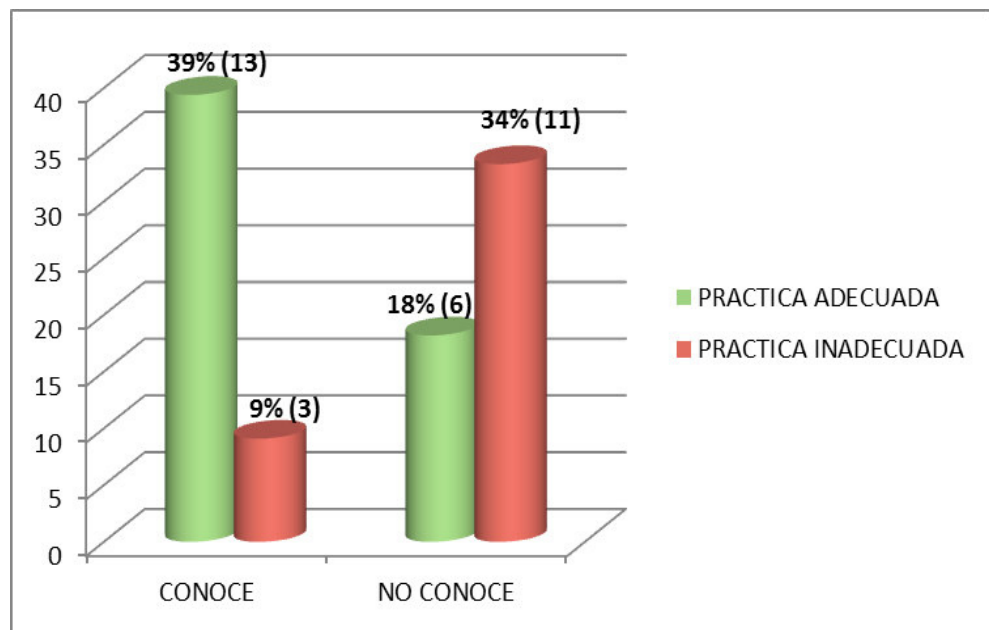
2017



Fuente: Instrumento aplicado a los profesionales de enfermería de la UCI del HNCH Lima, 2015.

GRÁFICO N° 3

**RELACIÓN ENTRE CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS DE LOS
ENFERMEROS SOBRE LA ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL
CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES CONECTADOS
A VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS DEL
HOSPITAL NACIONAL CAYETANO
HEREDIA, 2015
LIMA – PERU
2017**



Fuente: Instrumento aplicado a los profesionales de enfermería de la UCI del HNCH Lima, 2015.

$$\chi^2_c 7.13 > \chi^2_t 3.84, \text{ se rechaza la } H_0$$

Respecto a la relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica; en donde del 48% (16) que conoce, 39% (13) tiene prácticas adecuadas y 9% (3)

tiene practicas inadecuadas; mientras que del 52% (17) que no conoce 34% (11) tiene prácticas inadecuadas y 18% (6) prácticas adecuadas. (Grafico N°3, Anexo N).

Para identificar la relación entre conocimientos y prácticas del enfermero sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica se aplicó la prueba estadística de Chi cuadrado, en la cual se obtuvo que la $\chi^2_{calc} = 7.13$ fue mayor que la $\chi^2_{teor} = 3.84$, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de investigación (H_i), es decir existe relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

4.2.DISCUSIÓN.

La aspiración endotraqueal es uno de los procedimientos más comúnmente realizados, por los enfermeros, en pacientes con una vía aérea artificial. Este procedimiento ayuda a mantener la vía aérea permeable para favorecer un óptimo intercambio gaseoso.

La desconexión del ventilador mecánico que se produce durante la aspiración ocasiona la pérdida del volumen pulmonar y presión positiva al final de la espiración (PEEP), así mismo la desconexión puede precipitar el desarrollo de edema pulmonar cuando se están utilizando elevados niveles de PEEP como maniobra de Reclutamiento alveolar. La aspiración endotraqueal con circuito cerrado suprime la necesidad de desconectar al paciente del ventilador mecánico permitiendo preservar los volúmenes pulmonares al final de la espiración tal como lo demuestra

Overend et al. (2009) y evitando la hipoxemia manteniendo la presión arterial de oxígeno tal como concluyó Lasocki S. et al. (2006).

Por otro lado, la manipulación inadecuada del tubo endotraqueal, durante este procedimiento, puede producir la Neumonía asociada a la Ventilación Mecánica, siendo esta la causa más frecuente de mortalidad entre las infecciones intrahospitalarias en la UCI.

En ese sentido, los enfermeros deben conocer y aplicar todas las medidas que ayuden a disminuir las complicaciones expuestas, ya que supondría una mejora en la calidad y progreso de la salud del paciente en UCI, así como en la excelencia de los cuidados de enfermería aportados al paciente.

Pese a ello, en este estudio, según los resultados respecto a los conocimientos se pudo concluir que un porcentaje mayor de los enfermeros desconoce sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica; donde, en mayor proporción, desconocen acerca de la hiperoxigenación del paciente después de la aspiración, los gráficos del ventilador mecánico que indican la presencia de secreciones, indicaciones para la aspiración, hiperoxigenación antes de la aspiración, los niveles de presión recomendados para este procedimiento y el diámetro de la sonda de aspiración. Mientras que Apolinario Mendivil, Roxana (2002) concluyó que la mayoría de enfermeros posee un conocimiento “medio” sobre la aspiración de secreciones en pacientes intubados; así mismo, Narciso Quispe, Raúl (2009) concluyó también que la mayoría de

los enfermeros posee un conocimiento “medio” sobre la aspiración de secreciones en pacientes intubados.

En cuanto a las prácticas, los resultados del estudio mostraron que la mayoría de los enfermeros tienen prácticas adecuadas. Estos resultados se asemejan a los encontrados por Apolinario Mendivil, Roxana (2002) donde concluye que la mayoría de los enfermeros realizan “buena” práctica sobre la técnica de aspiración de secreciones en pacientes intubados; por otro lado, Narciso Quispe, Raúl (2009) concluyó que la mayoría de los enfermeros posee un nivel práctica “medio” sobre la técnica de aspiración de secreciones en pacientes intubados.

En este estudio, las prácticas inadecuadas en mayor proporción están dadas por la no hiperoxigenación al paciente después de la aspiración, el establecimiento de un nivel de aspiración inadecuado, la no auscultación de ambos campos pulmonares, frecuencia inadecuada y la elección del diámetro inadecuado de las sondas de aspiración y el retiro inadecuado de la sonda. Estos resultados se asemejan a los encontrados por Kelleher, Seán y col. (2005), donde concluyó que hubo discrepancias significativas en los participantes con respecto a las técnicas de evaluación de las vías respiratorias, hiperoxigenación y prácticas de control de infección, tranquilidad del paciente y el nivel de presión negativa utilizada para eliminar las secreciones. Así mismo, De Sousa, María y col. (2011) concluyó que los enfermeros no realizan en su totalidad los pasos de esta técnica y a su vez no existe un criterio único para realizar los pasos correctos de la misma. De igual forma, Jannson, Miia y col. (2012) observó que las discrepancias

más significativas en las prácticas de succión endotraqueal fueron relacionadas al control de las infecciones.

Ania Gonzalez, Noelia y col. (2004) concluye que los enfermeros tienen mejores conocimientos científicos del procedimiento de la aspiración de secreciones mejores que su competencia práctica. Estos resultados difieren con el presente estudio donde se concluye que los enfermeros poseen prácticas adecuadas en mayor proporción que los conocimientos sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.

CAPITULO V

CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- Respecto a los conocimientos de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica la mayoría desconoce acerca de este tema; entre los aspectos que más desconocen se encuentran los ítems referidos a la hiperoxigenación del paciente después de la aspiración, los gráficos del ventilador mecánico que indican la presencia de secreciones, las indicaciones para la aspiración de secreciones, la hiperoxigenación antes de la aspiración, los niveles de presión recomendados y el diámetro de la sonda de aspiración recomendado; mientras que los aspectos que más conocen están dados por los ítems referidos a la frecuencia de la aspiración, la monitorización del paciente después de la aspiración, el manejo de la válvula de control, concepto, ventajas, complicaciones y duración de la aspiración de secreciones con circuito cerrado a pacientes conectados al ventilador mecánico.
- Acerca de las prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica la mayoría tienen prácticas adecuadas; entre los aspectos que más practican de forma adecuada se encuentran los ítems referidos al calzado de guantes limpios, introducción de la sonda de aspiración de forma adecuada, cierre de la válvula de control, monitorización hemodinámica del

paciente después de la aspiración, preparación del paciente antes del procedimiento y la abstinencia de instilar suero fisiológico en el tubo endotraqueal; mientras que los aspectos que más practican de forma inadecuada están dados por los ítems referidos a no hiperoxigenación al paciente después de la aspiración, elección de un nivel de aspiración inadecuado, no auscultación de ambos campos pulmonares, frecuencia inadecuada, uso de sondas de aspiración de diámetro inadecuado y retiro de la sonda de forma inadecuada.

- En cuanto a la relación entre conocimientos y prácticas; mediante la prueba estadística de Chi cuadrado, se comprobó que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de investigación (H_i), es decir existe relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.

5.2. LIMITACIONES.

Dentro de las limitaciones derivadas del estudio está dado por que las conclusiones solo son válidas para la población de estudio.

5.3. RECOMENDACIONES.

Las recomendaciones que derivan del presente estudio son:

- Diseñar una Guía de procedimientos sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado, ya que actualmente en el

Perú solo se cuenta con una guía estandarizada de aspiración endotraqueal con circuito abierto.

- Realizar investigaciones acerca de los efectos que produce la mala práctica de la aspiración endotraqueal con circuito cerrado liderado por el personal de enfermería.
- Diseñar capacitaciones acerca de las nuevas actualizaciones con respecto a este procedimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) (20) (54) (56) (61) American Association Respiratory Care. Endotracheal suctioning of mechanically ventilated patients with artificial airways. Respiratory Care [Revista en línea]. 2010 [fecha de consulta: 21 octubre 2013]; 55 (6). Disponible en: <http://rc.rcjournal.com/content/55/6/758.full.pdf+html>
- (2) (14) (58) Choong K, Chatrkawp P, Frndova H y Cox P. Comparison of loss in lung volume with open versus in-line catheter endotracheal suctioning. Pediatric Crit Care Med [Revista en línea]. 2003 [fecha de consulta 22 noviembre 2013]; 4 (1). Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/10837960_Comparison_of_loss_in_lung_volume_with_open_versus_in-line_catheter_endotracheal_suctioning?ev=prf_cit
- (3) (15) (59) (62) Overend T, Anderson C, Brooks D, Cicutto L, Keim M, Mcauslan D y Nonoyama M. Updating the evidence base for suctioning adult patients: A systematic review. Canadian Respiratory Journal [Revista en línea]. 2009 [fecha de consulta: 20 setiembre 2013]; 16 (3). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2706678/>
- (4) (5) Organización Mundial de la Salud. Guía práctica de Prevención de Infecciones Nosocomiales [en línea]. 2003 [fecha de consulta: 20 noviembre 2013]. Capítulo I. Disponible en: http://www.who.int/csr/resources/publications/ES_WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf
- (6) (8) Perú, Hospital Nacional Cayetano Heredia. Resolución Directoral 249-HNCH-2013: Plan de Prevención y Control de las Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud [en línea]. 2013 [fecha de consulta 20 noviembre 2013]. Disponible en:

http://www.hospitalcayetano.gob.pe/transparencia/images/stories/resoluciones/RD/RD2013/rd_249_2013.pdf

- (7) Chinchá, O, Cornelio E, Valverde V y Acevedo M. Infecciones Intrahospitalarias asociadas a dispositivos invasivos en Unidades de Cuidados Intensivos de un Hospital Nacional de Lima, Perú. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública [Revista en línea]. 2013 [fecha de consulta: 21 noviembre 2013]; 30 (4). Disponible en: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/artrevista/pdf/rpmesp2013.v30.n4.a12.pdf>
- (9) (17) (18) (60) Salloum, Z, Botura, A, Diccínia, S y Yara, J. Incidência de Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica em pacientes submetidos a Aspiração Endotraqueal pelos Sistemas Aberto e Fechado. Revista Latinoamericana de Enfermería [Revista en línea]. 2001 [fecha de consulta: 21 noviembre 2013]; 9 (1). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692001000100007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
- (10) (12) Subirana M, Solà I y Benito S. Sistemas de aspiración traqueal cerrados versus sistemas de aspiración traqueal abiertos para pacientes adultos con ventilación mecánica (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD004581> (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.)
- (11) Alfaro, M. Factores de riesgo y problemas vinculados a Neumonía asociada a Ventilación Mecánica en neonatos, Hospital “Fernando Véléz Paiz”, enero 2004 a noviembre 2005 [tesis de maestría].

Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Centro de Investigaciones y Estudios de Salud; 2006. Disponible en: http://campus.easp.es/Abierto/file.php?file=%2F84%2FPediatr_a%2FNeumonia_asociada_a_VM_en_neonatos_HFVP_2004-2005.pdf

- (13) (22) Kelleher, S y Andrews, T. An observational study on the open system endotracheal suctioning practices of critical care nurses. *Journal of Clinical Nursing* [Revista en línea]. 2008 [fecha de consulta: 21 noviembre 2013]; 17 (3). Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2702.2007.01990.x/abstract>
- (16) Lasocki S, Lu Q, Sartorius A, Fouillat D, Remerand F y Rouby J. Open and closed-circuit endotracheal suctioning in acute lung injury: efficiency and effects on gas Exchange. *Anesthesiology*. 2006, vol. 104, nº1 [fecha de consulta: 20 setiembre 2013]. In PubMed [en línea]. National Library of Medicine (US). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16394688>
- (19) (21) González, A, Martínez, A, Eseberri, M, Margall, A y Asiain, C. Evaluación de la competencia práctica y de los conocimientos científicos de enfermeras de UCI en la aspiración endotraqueal de secreciones. *Enfermería Intensiva* [Revista en línea]. 2004 [fecha de consulta: 21 noviembre 2013]; 15 (3). Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/enfermeria-intensiva-142/evaluacion-competencia-practica-los-conocimientos-cientificos-enfermeras-13065773-articulos-originales-2004>
- (23) De Sousa, M, Garrido, W y Lameda, J. Técnicas de aspiración de secreciones bronquiales que realiza el personal de enfermería en la unidad de cuidados intensivos Clínica Razetti, Barquisimeto - Estado Lara. Biblioteca Dr. Argimiro Bracamonte [en línea]. Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado, 2011. [fecha de

consulta: 21 noviembre 2013]. Disponible en:
<http://bibmed.ucla.edu.ve/DB/bmucla/edocs/textocompleto/TIEWF500DV4S682011.pdf>

- (24) Jansson, M, Ala-Kokko, T, Ylipalosaari, P y Kyngäs, H. Evaluation of endotracheal-suctioning practices of critical-care nurses – An observational correlation study. *Journal of Nursing Education and Practice* [Revista en línea]. 2013 [fecha de consulta: 30 noviembre 2013]; 3 (1). Disponible en:
<http://www.sciedu.ca/journal/index.php/jnep/article/view/1586/0>
- (25) Apolinario R. Conocimientos y prácticas que tienen las enfermeras sobre la aspiración de secreciones en pacientes intubados en la Unidad de Cuidados Intermedios del Hospital Nacional Hipólito Unanue. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Programa Cybertesis Perú [en línea]. 2002. [fecha de consulta: 30 noviembre 2013]. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1921/1/apolinario_mr.pdf
- (26) Narciso R. Nivel de conocimiento y práctica que tiene el enfermero (a) sobre la aspiración de secreciones en pacientes con intubación endotraqueal en el Servicio de Emergencia del Hospital Vitarte mayo 2008-enero 2009 [tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana; 2009.
- (27) (28) (30) (31) (32) V. Ramírez, Augusto. La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. *An. Fac. med.* [Revista en línea]. 2009 [fecha de consulta: 21 noviembre 2013]; 70 (3): 217-224. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832009000300011&script=sci_arttext

- (29) Gutiérrez P. Gabriel. Proceso de conocimiento: Relación entre sujeto y el objeto: Metodología de las ciencias sociales I. 2ª ed. México: Editorial Harla; 1996. p. 3-4.
- (33) Dirección Nacional de Innovación Académica. Seminario de Investigación [Base de datos en línea]. Colombia: Universidad Nacional de Colombia [actualizada 3 octubre 2013; acceso 22 noviembre 2013]. Disponible: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007219/html/introduccion.html>
- (34) (35) Guyot V. Epistemología y prácticas del conocimiento. Cienc. docencia tecnol. [Revista en línea]. 2005 [fecha de consulta: 1 diciembre 2013]; 1 (30): 9-24. Disponible en: http://www.revistacdyt.uner.edu.ar/articulos/descargas/cdt30_guyot.pdf
- (36) Clemente M. La complejidad de las relaciones teoría-práctica en educación. Teoría de la Educación [Revista en línea]. 2007 [fecha de consulta: 1 diciembre 2013]; 1 (19): 25-46. Disponible en: http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/1130-3743/article/viewFile/3235/3260
- (37) Montesinos J. Graciela. El conocimiento y la enfermería. Rev. Mex. Enferm. Cardiol. [Revista en línea]. 2002 [fecha de consulta: 1 diciembre 2013]; 10 (1): 4. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=1163&id_seccion=161&id_ejemplar=152&id_revista=33
- (38) Mejía L. Eugenia. Aplicación de algunas Teorías de Enfermería en la Práctica Clínica. Index Enferm. [Revista en línea]. 2008 [fecha de consulta: 20 noviembre 2013]; 17 (3). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962008000300010

- (39) (40) (43) Gutiérrez M. Fernando. Ventilación mecánica. Acta méd. peruana [Revista en línea]. 2011 [fecha de consulta: 20 noviembre 2013]; 28 (2): 87-104. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s1728-59172011000200006&script=sci_arttext
- (41) (45) (47) Díaz E, Lorente L, Valles J y Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Med. Intensiva [Revista en línea]. 2010 [fecha de consulta: 20 noviembre 2013]; 34 (5): 318-324. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v34n5/puesta.pdf>
- (42) Chávez-Peña, C, Andrade-Castellanos, C. Prevención de la Neumonía Asociada con la Ventilación Mecánica: ¿Medidas Basadas en Evidencias?. Med. Hosp. [Revista en línea]. 2013 [fecha de consulta: 1 diciembre 2013]; 1 (3): 54-57. Disponible en: <http://medicinahospitalaria.com/data/documents/prevencion-nav.pdf>
- (44) Camacho A, García F, García F, García J, Garijo A, Martínez F et al. Complejo Hospitalario Universitario Albacete [Base de datos en línea]. Medidas para la prevención de la Neumonía asociada a Ventilación mecánica. 2012 [fecha de consulta: 20 noviembre 2013]. Disponible en: <http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/dfe7c632ff70091501b2cdc4ff61e450.pdf>
- (46) Calvo A Mario, Delpiano M Luis, Chacón V Eliana, Jemenao P M. Irene, Peña D Anamaría, Zambrano G Alejandra. Actualización Consenso Neumonía asociada a ventilación mecánica: Segunda parte. Prevención. Rev. chil. infectol. [Revista en línea]. 2011 [citado 12 diciembre 2013]; 28(4): 316-332. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182011000500003&lng=en&nrm=iso&tlng=en

- (47) (53) Guirola de la Parra Julio, Pérez C Lázaro, Ibarra L Ramon y Alvarado B Ketty. Maniobra de reclutamiento alveolar en la injuria pulmonar aguda y el síndrome de distress respiratorio del adulto. Rev. Cub. Med. Int. Emerg. [Revista en línea]. 2008 [citado 12 diciembre 2013]; 7(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mie/vol7_4_08/mie05408.htm
- (48) (49) (52) Suárez Sipmann F. Utilidad de las maniobras de reclutamiento (PRO). Med. Intensiva [Revista en línea]. 2009 [citado 12 diciembre 2013]; 33(3): 134-138. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912009000300005&lng=es.
- (50) (51) Ramos Gómez L y Benito Vales S. Fundamentos de la Ventilación Mecánica. 1ª ed. España: Editorial Marge Médica Books; 2012. p. 56,58.
- (55) Torres Martí A, Ortiz Berroeta I. Cuidados Intensivos Respiratorios para Enfermería. 1ª ed. España: Editorial Springer –Verlag Ibérica; 1997. p. 71-72.
- (57) Rivera Arroyo E. Aspiración endotraqueal con sistema cerrado. Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica [Revista en línea]. 1999 [citado 12 diciembre 2013]; 7 (1-4): 43-45. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-1999/en991i.pdf>

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Dugas Berverly Witter; Tratado de Enfermería Práctica; 4ta Edición; México. Editorial Interamericana. 1998.
- ❖ Canales, y Col. "Metodología de la Investigación". 2º ed. OPS. Washington D.C. 1997.
- ❖ Polit, Denise. Investigación Científica en Ciencias de la Salud. Principios y Métodos 6ta. Edición. México. Ed. Mc. Graw Hill Interamericana. 2000.
- ❖ Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) y la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC). Protocolo de prevención de las neumonías relacionadas con ventilación mecánica en las UCI españolas. Neumonía Zero. Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. 2011
- ❖ Palomar, M; Álvarez-Lerma, F; Olaechea, P; Insauisti, J. Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias. Estudio nacional de vigilancia de infecciones nosocomiales en servicios de medicina intensiva (ENVIN-HELICS). Informe 2010. Madrid: SEMICYUC; 2010.
- ❖ Fleming, C; Steger, K; Mir, J; Craven, D. Neumonía nosocomial en UCI: etiología, patogénesis y profilaxis. En Infecciones Respiratorias en UCI, Niederman editores. Barcelona 1999, páginas 76-99.

- ❖ Lorente, L. Cuidados de la vía aérea para la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica. En: Garnacho Montero J, editores. Neumonía asociada a ventilación mecánica. XX Reunión Grupo de trabajo de enfermedades Infecciosas, Sevilla. Madrid: Grupo Editorial Entheos; 2009. p. 35-45.
- ❖ Figueroa Cordero, LH; Díaz Santos, E; Rello Condomines, J. Neumonía asociada a ventilación mecánica como problema de salud. ¿En qué hemos avanzado? En: Garnacho Montero J, editores. Neumonía asociada a ventilación mecánica. XX Reunión Grupo de trabajo de enfermedades Infecciosas, Sevilla. Madrid: Grupo Editorial Entheos; 2009. p. 189-200.

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁG.
A	Operacionalización de la Variable	I
B	Matriz de Operacionalización de la Variable	VI
C	Instrumento	VIII
D	Tabla de concordancia – Prueba Binomial	XVI
E	Consentimiento informado	XVII
F	Tabla de Códigos	XVIII
G	Tabla Matriz	XXII
H	Validez del Instrumento	XXVI
I	Confiabilidad del Instrumento	XXVIII
J	Medición de la Variable	XXIX
K	Datos generales de los profesionales de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	XXXI
L	Conocimientos de los enfermeros sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	XXXIII
M	Prácticas de los enfermeros sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	XXXIV
N	Relación entre conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	XXXV
O	Prueba de hipótesis	XXXVI

ANEXO	PÁG.
P Conocimientos de los enfermeros sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica según ítems en la Unidad de Cuidados Intensivos adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	XXXVIII
Q Prácticas de los enfermeros sobre aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica según ítems en la Unidad de Cuidados Intensivos adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.	XL

ANEXO A

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALOR FINAL DE LA VARIABLE
Conocimientos de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.	Son el conjunto de información, ideas, conceptos que tiene el enfermero sobre la realización de la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica, en cuanto al procedimiento, principios y complicaciones, etc.	Son los conocimientos que poseen los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado. Los cuáles serán medidos a través de un cuestionario de 18 preguntas cerradas.	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto. - Objetivo. - Indicaciones. - Complicaciones. - Valoración física del paciente y necesidad de aspiración. - Colocación de barreras protectoras (mandilón, gorro, mascarilla, lentes). - Lavado de manos. - Material y equipo. - Posición del paciente. - Diámetro de la sonda. - Hiperoxigenación (100%) por 1 minuto. 	Conoce Desconoce

			<ul style="list-style-type: none"> - Calzado de guantes limpios. - Nivel de presión para la succión: 80-150 mmHg. - Introducción de la sonda, sin ejercer presión negativa. - Activación de la aspiración con la válvula de control. - Retiro de la sonda, con aspiración continua. - Permeabilización de la sonda de aspiración de circuito cerrado. - Abstención de la administración de suero fisiológico directamente en vías aéreas. - Frecuencia de succión menor o igual a tres veces. - Duración de la aspiración: <15 segundos. - Cierre de la válvula de control y el orificio de entrada de la sonda de aspiración. 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Hiperoxigenación 100% por 1 minuto. - Ausculta ambos campos pulmonares. - Monitorización del paciente post aspiración. - Lavado de manos. 	
Prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.	Son acciones, actividades y/o ejercicios de un arte aplicado por el personal de salud durante la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.	Es la aplicación de los conocimientos adquiridos sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado. Las cuáles serán medidas a través de una lista de cotejo que consta de 22 ítems.	<ul style="list-style-type: none"> - Lavado de manos. - Valoración física del paciente: saturación de oxígeno, secreciones visibles, parámetros del ventilador mecánico y ausculta los campos pulmonares. - Explica el procedimiento, si estuviese conciente. - Colocación de barreras protectoras (bata, gorro, mascarilla, lentes) - Reúne el material y equipo en la unidad del paciente. - Ayuda al paciente a adoptar una posición semifowler. 	Adecuada Inadecuada

			<ul style="list-style-type: none"> - Verifica el diámetro de la sonda. - Hiperoxigena al paciente con FiO2 100%. - Calzado de guantes limpios. - Conecta la entrada de aspiración a la sonda. - Establece la aspiración al nivel adecuado empezando entre 100 y 150 mmHg. - Introduce la sonda, sin aspirar y sin forzar a 2cm. de la carina. - Presiona la válvula de control para activar la aspiración. - Retira aspirando de manera continua, y rotando hasta sacarlo todo. - Instila de 5 a 7 ml de suero fisiológico, con una jeringa, dentro de la entrada de irrigación y lava presionando dicha válvula de aspiración. - Se abstiene de instilar suero fisiológico en las vías aéreas. 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia de succión ≤ 3 veces. - Duración de la aspiración: <15 segundos. - Cierra la válvula de control y el orificio de entrada. - Hiperoxigenación 100% por un minuto después del procedimiento. - Ausculta ambos campos pulmonares después de la aspiración. - Valora SO₂, parámetros hemodinámicos y verifica parámetros del ventilador mecánico después del procedimiento. - Descarta los guantes y jeringa de suero fisiológico. - Se lava las manos. - Registro del procedimiento. 	
--	--	--	--	--

ANEXO B

MATRIZ DE LA OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE

VARIABLE	VALOR FINAL	CRITERIOS	TECNICA E INSTRUMENTO	MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Conocimientos de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.	Conoce Desconoce	Se utilizó promedios aritméticos: Conoce : 12-18 puntos. Desconoce: 0–11 puntos.	Se utilizó la técnica de encuesta y el instrumento fue un cuestionario.	El cuestionario consta de 18 preguntas cerradas.	Escala ordinal.

Prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica.	Adecuada Inadecuada	Se utilizó promedios aritméticos: Conoce : 16-22 puntos. Desconoce: 0–15 puntos.	Se utilizó la técnica de observación y el instrumento fue una lista de cotejo.	La lista de cotejo consta de 22 ítems.	Escala ordinal.
--	----------------------------	--	--	--	-----------------

ANEXO C

CUESTIONARIO

PRESENTACION

El presente instrumento forma parte de un estudio realizado en coordinación con la Institución y tiene la finalidad identificar los conocimientos que tienen los enfermeros sobre la aspiración de secreciones con circuito cerrado en pacientes conectados a ventilación mecánica. Agradezco anticipadamente su participación, enfatizando que es de carácter anónimo y confidencial.

DATOS GENERALES

Edad: ____ años

Sexo: M () F ()

Estado civil:

Soltero () Casado () Divorciado () Viudo () Conviviente ()

Experiencia profesional en el servicio de UCI: ____ años

Estudios de post grado:

Ninguno () Especialidad () Maestría () Doctorado ()

Especifique cuál: _____

Condición laboral: Nombrado () Contratado ()

Tiene Ud. capacitación recibida acerca de aspiración de secreciones

Si () No ()

(1) La aspiración de secreciones, consiste en:

- a. Un procedimiento no invasivo que ayuda a eliminar secreciones.
- b. Un procedimiento que ayuda a eliminar secreciones del árbol traqueo bronquial.
- c. Un procedimiento simple y rápido que no implica riesgos para el paciente.
- d. Un procedimiento invasivo que puede producir infecciones.

(2) La aspiración de secreciones con circuito cerrado, durante el procedimiento, permite:

- a. Disminuir el volumen tidal y la hipoxemia.
- b. Mantener la presión positiva al final de la espiración (PEEP) y volumen pulmonar.
- c. Contribuir al desreclutamiento alveolar.
- c. Disminuir la fracción inspiratoria de oxígeno y aumentar el volumen pulmonar.

(3) La aspiración de secreciones por tubo endotraqueal tiene como objetivo principal:

- a. Eliminar del árbol bronquial las secreciones acumuladas.
- b. Permite el intercambio gaseoso a nivel alvéolo capilar.
- c. Disminuir los ruidos agregados en ambos campos pulmonares.
- d. Prevenir el barotrauma.

(4) Las indicaciones para la aspiración de secreciones están dadas en caso de:

- a. Desaturación, disminución de la presión inspiratoria máxima, patrón en dientes de sierra de los ciclos de flujo-volumen del ventilador.
- b. Indicación rutinaria, patrón en dientes de sierra de los ciclos de flujo-volumen del ventilador, secreciones visibles y audibles,

- c. Aumento del volumen tidal, desaturación, aumento de la presión inspiratoria máxima.
- d. Reducción del volumen tidal, secreciones audibles y visibles.

(5) Las complicaciones que se presentan en la aspiración de secreciones son:

- a. Hipoxemia, atelectasias, disminución de reacciones vagales.
- b. Atelectasias, reacciones vagales por estimulación, hiperoxia.
- c. Reacciones vagales, lesiones de mucosa traqueal, atelectasias.
- d. Arritmias cardiacas, disminución de reacciones vagales, hipoxemia.

(6) Las posiciones recomendadas para aspirar al paciente son:

- a. Semifowler, decúbito lateral y ventral.
- b. Decúbito dorsal, semifowler y decúbito lateral
- c. Fowler, decúbito lateral y dorsal
- d. Semifowler y decúbito lateral.

(7) El diámetro de la sonda recomendado para la aspiración de secreciones en pacientes intubados debe cumplir las siguientes indicaciones:

- a. Ocluir menos del 25% de la luz del tubo endotraqueal.
- b. Ocluir menos del 50% de la luz del tubo endotraqueal en adultos.
- c. Ocluir menos del 70% de la luz del tubo endotraqueal.
- d. No se toma en cuenta el diámetro de la sonda como indicación para aspirar secreciones.

(8) Con respecto a la hiperoxigenación del paciente, marque lo correcto:

- a. Se realiza con FiO₂ de 100% durante la aspiración de secreciones.

- b. Se debe preoxigenar al paciente al menos 2 minutos con FiO₂ de 100%.
- c. No se recomienda hiperoxigenar antes de la aspiración.
- d. Se debe preoxigenar al paciente por 30-60 segundos con FiO₂ de 100%.

(9) La presión para aspirar debe ser:

- a. Mayor de 200 mmHg
- b. Menor de 80 mmHg
- c. Entre 100-150 mmHg
- d. Entre 150-200 mmHg

(10) Durante la aspiración de secreciones, usted realiza lo siguiente:

- a. Introduce la sonda aspirando para disminuir las secreciones.
- b. Introduce la sonda de aspiración sin ejercer presión negativa.
- c. Introduce la sonda en forma rotatoria con presión negativa.
- d. Introduce la sonda ejerciendo presión positiva.

(11) Con respecto a la válvula de control del circuito cerrado, marque lo correcto:

- a. Se mantiene cerrada y presionada durante la aspiración.
- b. Se mantiene abierta durante la aspiración.
- c. Se abre al término de la aspiración.
- d. Se mantiene abierta y presionada durante la aspiración.

(12) Con respecto al retiro de la sonda de aspiración, marque lo correcto:

- a. Se retira aspirando de manera intermitente con presión negativa.
- b. Se retira aspirando de manera intermitente sin presión negativa

- c. Se retira aspirando de manera continua con presión negativa.
- d. se retira aspirando de manera continua con presión positiva.

(13) Con respecto a la instilación directa de suero fisiológico en las vías aéreas, marque la respuesta correcta:

- a. Se utiliza cuando en casos de bronco constricción.
- b. Se utiliza cuando las secreciones son densas.
- c. Se recomienda administrar 5cc de suero fisiológico.
- d. No está recomendada esta práctica.

(14) Con respecto a la frecuencia de la aspiración de secreciones, debe realizarse:

- a. Cada dos horas
- b. Dos veces por turno
- c. Cada vez que sea necesario
- d. Cada cuatro horas

(15) El tiempo que debe durar cada aspiración de secreciones es:

- a. Menos de quince segundos
- b. Menos de diez segundos
- c. Menos de veinte segundos
- d. Menos de treinta segundos

(16) Después del procedimiento de aspiración de secreciones, usted primero deberá:

- a. Hiperoxigenar al paciente.
- b. Auscultar ambos campos pulmonares
- c. Control de SpO₂ después de una hora.
- d. Colocar al paciente decúbito lateral.

(17) Con respecto a la monitorización del paciente post-aspiración de secreciones, marque lo correcto:

- a. Es innecesaria la valoración hemodinámica.
- b. No se valora la Presión intracraneana.
- c. Valora parámetros hemodinámicos y del ventilador mecánico.
- d. Valora sólo la Presión intracraneana.

(18) Los gráficos del Ventilador Mecánico que indican la disminución de secreciones, después de la aspiración son:

- a. Diagrama presión/tiempo
- b. Bucle flujo/volumen.
- c. Bucle presión/volumen.
- d. Bucle volumen/presión.

LISTA DE COTEJO

Enfermera (o) observada (o):.....

Fecha.....

Hora:

Turno.....

ACCIONES	SI	NO	OBSERVACIONES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lavado de manos. 2. Identifica la necesidad de aspiración (Desaturación, aumento de la presión inspiratoria máxima, disminución del volumen tidal, patrón en dientes de sierra de los ciclos de flujo-volumen del ventilador, auscultación de roncales y/o secreciones evidentes). 3. Prepara al paciente, le explica el procedimiento y le pide su participación para un mejor resultado. 4. Se coloca las barreras protectoras (bata, gorro, mascarilla, lentes). 5. Reúne el material y equipo en la unidad del paciente. 6. Ayuda al paciente a adoptar una posición semifowler. 7. Verifica el diámetro de la sonda. 			

<p>8. Hiperoxigena al paciente con FiO₂ 100% por 1 minuto.</p> <p>9. Calzado de guantes limpios.</p> <p>10. Establece el nivel de aspiración adecuado empezando entre 100 y 150 mmHg.</p> <p>11. Introduce la sonda, sin aspirar y sin forzar a 2cm. de la carina.</p> <p>12. Retira aspirando de manera continua, y rotando hasta sacarlo todo.</p> <p>13. Se abstiene de instilar suero fisiológico en las vías aéreas.</p> <p>14. Frecuencia de succión ≤ 3 veces.</p> <p>15. Duración de la aspiración: <15 segundos.</p> <p>16. Cierra la válvula de control y el orificio de entrada.</p> <p>17. Hiperoxigenación 100% por un minuto.</p> <p>18. Ausculta ambos campos pulmonares.</p> <p>19. Valora SO₂, parámetros hemodinámicos y verifica parámetros del ventilador mecánico.</p> <p>20. Descarta los guantes y jeringa de suero fisiológico.</p> <p>21. Se lava las manos.</p> <p>22. Registra el procedimiento.</p>			
--	--	--	--

ANEXO D

TABLA DE CONCORDANCIA – PRUEBA BINOMIAL

JUICIO DE EXPERTOS

ITEMS	Nº DE JUEZ							P
	1	2	3	4	5	6	7	
1	1	1	1	1	1	1	1	0.008
2	1	1	1	1	1	1	1	0.008
3	1	1	1	1	1	1	1	0.008
4	1	1	1	1	1	1	1	0.008
5	1	1	1	1	1	1	1	0.008
6	1	1	1	1	1	1	1	0.008
7	1	1	1	1	1	1	1	0.008

Se ha considerado:

0: Si la respuesta es negativa.

1: Si la respuesta es positiva.

Si “p” es menor de 0.05 el grado de concordancia es significativo.

Por lo tanto, el grado de concordancia es significativo, el instrumento es válido según los jueces expertos.

ANEXO E

CONSENTIMIENTO INFORMADO

A través del presente documento expreso mi voluntad de participar en el estudio titulado “RELACION ENTRE CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS DE LOS ENFERMEROS SOBRE LA ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA, 2015”

Habiendo sido informado(a) de la misma, así como de los objetivos y teniendo la confianza plena de que la información que se vierte en los instrumentos será sólo y exclusivamente para fines de investigación en mención, además confío en que la investigación utilizará adecuadamente dicha información asegurando máxima confidencialidad.

.....
FIRMA

ANEXO F

TABLA DE CODIGOS

DATOS GENERALES.

Nº	Pregunta	Columna	Categorías	Código
1	Edad	1	Adulto joven: 18-35 Adulto maduro: 36-59 Adulto mayor: > 59	01 02 03
2	Sexo	2	Masculino Femenino	01 02
3	Estado civil	3	Soltero Casado Divorciado Viudo Conviviente	01 02 03 04 05
4	Experiencia profesional	4	2-6 años 7-11 años 12-16 años 17-21 años > 22	01 02 03 04 05
5	Estudios de post grado	5	Ninguno Especialidad Maestría Doctorado	01 02 03 04
6	Condición laboral	6	Nombrado Contratado	01 02
7	Capacitación	7	No	01

	recibida de Aspiración endotraqueal		Si	02
--	---	--	----	----

Fuente: Instrumento aplicado a los profesionales de enfermería de la UCI del HNCH Lima, 2015.

DATOS ESPECIFICOS.

CONOCIMIENTOS.

Donde: 1=Correcto; 0=Incorrecto

ITEMS	PUNTUACIÓN
1	b = 1; a, c, d = 0
2	b = 1; a, c, d = 0
3	a = 1; b, c, d = 0
4	d = 1; a, b, c = 0
5	c = 1; a, b, d = 0
6	d = 1; a, b, c = 0
7	b = 1; a, c, d = 0
8	d = 1; a, b, c = 0
9	c = 1; a, b, d = 0
10	b = 1; a, c, d = 0
11	d = 1; a, b, c = 0
12	c = 1; a, b, d = 0

13	d = 1;	a, b, c = 0
14	c = 1;	a, b, d = 0
15	a = 1;	b, c, d = 0
16	a = 1;	b, c, d = 0
17	b = 1;	a, c, d = 0
18	b = 1;	a, c, d = 0

PRÁCTICAS.

Donde: 1 =Adecuada 0=Inadecuada;

ITEMS	PUNTUACIÓN	
1	Si = 1;	No = 0
2	Si = 1;	No = 0
3	Si = 1;	No = 0
4	Si = 1;	No = 0
5	Si = 1;	No = 0
6	Si = 1;	No = 0
7	Si = 1;	No = 0
8	Si = 1;	No = 0
9	Si = 1;	No = 0
10	Si = 1;	No = 0
11	Si = 1;	No = 0

12	Si = 1;	No = 0
13	Si = 1;	No = 0
14	Si = 1;	No = 0
15	Si = 1;	No = 0
16	Si = 1;	No = 0
17	Si = 1;	No = 0
18	Si = 1;	No = 0
19	Si = 1;	No = 0
20	Si = 1;	No = 0
21	Si = 1;	No = 0
22	Si = 1;	No = 0

ANEXO G

TABLA MATRIZ

	DATOS GENERALES							CONOCIMIENTOS																		
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL
1	1	1	5	2	2	2	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	12
2	1	2	1	1	2	2	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	11
3	2	2	1	5	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	10
4	2	2	2	3	2	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	7
5	2	2	2	2	2	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	8
6	2	2	1	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
7	2	2	1	5	2	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	10
8	2	2	1	5	2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	13
9	2	2	2	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	12
10	2	2	2	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	4
11	1	2	1	1	2	2	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	10
12	2	2	2	5	3	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	8
13	2	2	2	5	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	13
14	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
15	1	2	1	1	2	2	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
16	2	2	1	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	10
17	2	2	1	5	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14
18	2	2	1	3	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	7

19	2	2	2	2	2	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
20	2	2	1	2	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
21	2	2	1	5	2	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7	
22	2	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	15
23	2	2	2	5	2	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	10
24	2	2	2	5	2	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	5	
25	2	2	1	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	13	
26	2	2	2	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	10	
27	2	2	2	5	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	11	
28	2	2	2	4	2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	9	
29	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	
30	1	2	2	1	2	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	9	
31	1	2	2	1	2	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	
32	1	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	
33	2	1	1	5	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	

	PRACTICAS																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL
1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	15
2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	15
3	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	14
4	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	11
5	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	9
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	17
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	19
8	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	15
9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	17
10	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	9
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	17
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	16
13	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	16
14	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	18
15	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	18
16	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	17
17	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
18	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	11
19	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	11
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20

21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	15
22	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	18
23	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
24	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19
26	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	18
27	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	17
28	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	21
30	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	11
31	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
33	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	17

ANEXO H

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Para la validez se solicitaron la opinión de los jueces de expertos, además de aplicar la fórmula del coeficiente de correlación de Pearson (r) en cada uno de los ítems de los resultados obtenidos.

$$r = \frac{N\Sigma xy - \Sigma x.\Sigma y}{\sqrt{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2.N\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2}}$$

Validez del cuestionario:

ITEM	PEARSON
1	0.5
2	0.27
3	0.41
4	0.39
5	0.34
6	0.01
7	0.09
8	0.26
9	0.28
10	0.41
11	0.39
12	0.27
13	0.43
14	0.6
15	0.34
16	0.31
17	0.59
18	0.51
19	0.3
20	0.47

Si $r > 0.2$ el instrumento es válido.

Se descartan 2 ítems y 18 son válidos, según coeficiente Pearson.

Validez de la lista de cotejo:

ITEM	PEARSON
1	0.67
2	0.62
3	0.39
4	0.31
5	0.49
6	0.33
7	0.45
8	0.31
9	0.55
10	0.18
11	0.29
12	0.35
13	-
14	0.41
15	-
16	0.56
17	0.63
18	0.63
19	0.43
20	0.27
21	0.38
22	0.4
23	0.5
24	0.44
25	0.43

Si $r > 0.2$ el instrumento es válido.

Se descartan 3 ítems y 22 son válidos, según coeficiente Pearson.

ANEXO I

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

La confiabilidad del instrumento fue determinada mediante el coeficiente de Kuder Richardson (K-R).

$$K - R = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{Sx^2} \right]$$

Confiabilidad del cuestionario:

$$K - R = 18/17 * (1 - 3,58/10,2)$$

$$K - R = 1.0588 (1 - 0.3509)$$

$$K - R = 0.6873$$

$$K - R = 0.7$$

Confiabilidad de lista de cotejo:

$$K - R = 22/21 * (1 - 3,82/16,3)$$

$$K - R = 1.0476 (1 - 0.2344)$$

$$K - R = 0.8020$$

$$K - R = 0.8$$

Para que exista confiabilidad del instrumento se requiere $K - R > 0.5$

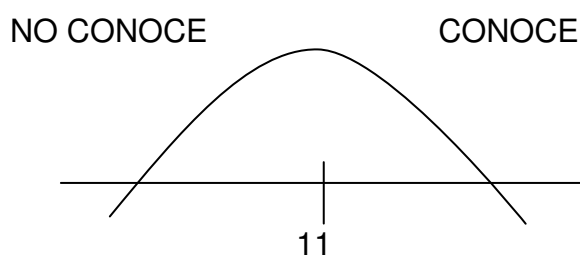
Por lo tanto, los dos instrumentos son confiables.

ANEXO J

MEDICIÓN DE LA VARIABLE

(Conocimientos)

Para establecer los intervalos de se aplicó el Promedio en la Curva de Gauss.



Promedio:

$$X = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

$$x = 10.8 = 11$$

Conoce : 12 –18 puntos.

Desconoce : 0 – 11 puntos.

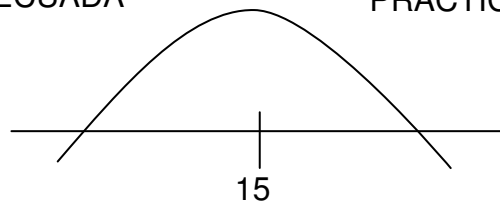
MEDICIÓN DE LA VARIABLE

(Prácticas)

Para establecer los intervalos de se aplicó el Promedio en la Curva de Gauss.

PRACTICA INADECUADA

PRACTICA ADECUADA



Promedio:

$$X = \frac{\sum x}{n}$$

$$x = 15.4 = 15$$

Adecuada : 16 – 22 puntos.

Inadecuada : 0 – 15 puntos.

ANEXO K

**DATOS GENERALES DE LOS PROFESIONALES DE ENFERMERÍA
DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL
NACIONAL CAYETANO HEREDIA, 2015
LIMA – PERU
2017**

DATOS GENERALES		N°	%
EDAD	18 – 35	8	24
	36 – 59	25	76
	> 59	0	0
TOTAL		33	100
SEXO	MASCULINO	2	6
	FEMENINO	31	94
TOTAL		33	100
ESTADO CIVIL	SOLTERO	15	45
	CASADO	17	52
	DIVORCIADO	0	0
	VIUDO	0	0
	CONVIVIENTE	1	3
TOTAL		33	100
EXPERIENCIA PROFESIONAL	2 - 6	6	18
	7 - 11	5	15

	12 - 16	2	6
	17 - 21	5	15
	> 21	15	46
TOTAL		33	100
ESTUDIOS DE POST GRADO	NINGUNA	0	0
	ESPECIALIDAD	30	91
	MAESTRIA	3	9
	DOCTORADO	0	0
TOTAL		33	100
CONDICION LABORAL	NOMBRADO	24	73
	CONTRATADO	9	27
TOTAL		33	100
CAPACITACION RECIBIDA	NO	33	100
	SI	0	0
TOTAL		33	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesionales de enfermería de la UCI del HNCH Lima, 2015.

ANEXO L

**CONOCIMIENTOS DE LOS ENFERMEROS SOBRE ASPIRACIÓN
ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES
CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS
DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO
HEREDIA, 2015
LIMA – PERU
2017**

CONOCIMIENTO	N°	%
CONOCE	16	48
NO CONOCE	17	52
TOTAL	33	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesionales de enfermería de la UCI del HNCH Lima, 2015.

ANEXO M

**PRÁCTICAS DE LOS ENFERMEROS SOBRE ASPIRACIÓN
ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES
CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA SEGÚN
DIMENSIONES EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS ADULTOS DEL HOSPITAL
NACIONAL CAYETANO
HEREDIA, 2015
LIMA – PERU
2017**

PRÁCTICAS	N°	%
PRACTICA ADECUADA	19	57
PRACTICA INADECUADA	14	43
TOTAL	33	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesionales de enfermería de la UCI del HNCH Lima, 2015.

ANEXO N

**RELACIÓN ENTRE CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS DE LOS
ENFERMEROS SOBRE LA ASPIRACIÓN ENDOTRAQUEAL
CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES CONECTADOS
A VENTILACIÓN MECÁNICA EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS ADULTOS DEL
HOSPITAL NACIONAL CAYETANO
HEREDIA, 2015
LIMA – PERU
2017**

PRÁCTICAS	CONOCIMIENTO				TOTAL	
	CONOCE		NO CONOCE			
	N	%	N	%	N	%
PRACTICA ADECUADA	13	39	6	18	19	57
PRACTICA INADECUADA	3	9	11	34	14	43
TOTAL	16	48	17	52	33	100

Fuente: Instrumento aplicado a los profesionales de enfermería de la UCI del HNCH Lima, 2015.

$\chi^2_{calc} = 7.13 > \chi^2_{teor} = 3.84$, se rechaza la Hipótesis nula.

ANEXO O

PRUEBA DE HIPOTESIS

Para establecer la relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, se realizó el siguiente procedimiento:

1. Se formuló un sistema de hipótesis

H₀: No existe relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

H_i: Existe relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

2. Se utilizó la prueba estadística Chi cuadrado, cuya fórmula es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum \left[\frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e} \right]$$

Donde:

f_0 : representa las frecuencias observadas

f_e : representa las frecuencias esperadas

3. Se procede al cálculo de frecuencias esperadas

$$E_1: 9.21$$

$$E_2: 9.79$$

$$E_3: 6.79$$

$$E_4: 7.21$$

4. Seguidamente se calculó el Chi cuadrado

$$\chi^2_{\text{calc}}: 1.56 + 1.47 + 2.11 + 1.99 = 7.13$$

5. Seguidamente se calculó los grados de libertad

$$GL: (2 - 1) (2 - 1) = 1$$

6. Se determina el nivel de significancia (α) y nivel de confianza (γ)

$$\alpha = 0.05 = 5\%$$

$$\gamma = 1 - \alpha = 0.95 = 95\%$$

Para una probabilidad al 95%, $\chi^2 = 3.84$

7. Decisión estadística

La H_0 se acepta si: $\chi^2_{\text{calc}} < \chi^2_{\text{teor}}$

La H_0 se rechaza si: $\chi^2_{\text{calc}} > \chi^2_{\text{teor}}$

$$\chi^2_{\text{calc}} = 7.13 > \chi^2_{\text{teor}} = 3.84$$

Por tanto:

A la vista de los resultados, rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis de investigación (H_i) como probablemente cierta, es decir; Existe relación entre los conocimientos y prácticas de los enfermeros sobre la aspiración endotraqueal con circuito cerrado a pacientes conectados a ventilación mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2015.

ANEXO P

**CONOCIMIENTOS DE LOS ENFERMEROS SOBRE ASPIRACIÓN
ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES
CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA SEGÚN
ITEMS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
ADULTOS DEL HOSPITAL NACIONAL
CAYETANO HEREDIA, 2015
LIMA – PERU
2017**

ITEMS	CONOCE		NO CONOCE		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
ITEM 1: Concepto de aspiración de secreciones	25	76	8	24	33	100
ITEM 2: Ventaja de aspiración de secreciones con circuito cerrado	25	76	8	24	33	100
ITEM 3: Objetivo de la aspiración de secreciones	23	70	10	30	33	100
ITEM 4: Indicaciones para la aspiración de secreciones	12	36	21	64	33	100
ITEM 5: Complicaciones de la aspiración de secreciones	25	76	8	24	33	100
ITEM 6: Posición del paciente	21	64	12	36	33	100
ITEM 7: Diámetro de la sonda de aspiración	14	42	19	58	33	100
ITEM 8: Hiperoxigenación del paciente antes de la aspiración de secreciones	13	39	20	61	33	100
ITEM 9: Niveles de presión recomendada para la aspiración de secreciones	13	39	20	61	33	100
ITEM 10: Modalidad de introducción de la sonda de aspiración	25	76	8	24	33	100

ITEM 11: Válvula de control de la sonda de circuito cerrado	26	79	7	21	33	100
ITEM 12: Modalidad de retiro de la sonda de aspiración	19	58	14	42	33	100
ITEM 13: Abstención de la instilación de suero fisiológico en el tubo endotraqueal	24	73	9	27	33	100
ITEM 14: Frecuencia de la aspiración de secreciones	29	88	4	12	33	100
ITEM 15: Duración de la aspiración de secreciones	15	45	18	55	33	100
ITEM 16: Hiperoxigenación del paciente después de la aspiración de secreciones	9	27	24	73	33	100
ITEM 17: Monitorización del paciente después de la aspiración de secreciones	28	85	5	15	33	100
ITEM 18: Gráficos del Ventilador Mecánico que indican presencia de secreciones	9	27	24	73	33	100

ANEXO Q

**PRÁCTICAS DE LOS ENFERMEROS SOBRE ASPIRACIÓN
ENDOTRAQUEAL CON CIRCUITO CERRADO A PACIENTES
CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA SEGÚN ITEMS
EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
ADULTOS DEL HOSPITAL NACIONAL
CAYETANO HEREDIA, 2015
LIMA – PERU
2017**

ITEMS	PRACTICA		NO PRACTICA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ITEM 1: Lavado de manos	27	82	6	18	33	100
ITEM 2: Identificación de la necesidad de aspiración de secreciones	24	73	9	27	33	100
ITEM 3: Preparación del paciente antes del procedimiento	29	88	4	12	33	100
ITEM 4: Uso de barreras de protección	21	64	12	36	33	100
ITEM 5: Reúne materiales y equipo para la aspiración de secreciones	24	73	9	27	33	100
ITEM 6: Posición del paciente	27	82	6	18	33	100
ITEM 7: Uso de la sonda de aspiración de diámetro adecuado	15	45	18	55	33	100
ITEM 8: Hiperoxigenación antes de la aspiración de secreciones	27	82	6	18	33	100
ITEM 9: Calzado de guantes limpios	31	94	2	6	33	100
ITEM 10: Elección del nivel de aspiración adecuado	14	42	19	58	33	100
ITEM 11: Modo de introducción de la sonda	30	91	3	9	33	100

de aspiración						
ITEM 12: Modalidad de retiro de la sonda de aspiración	17	52	16	48	33	100
ITEM 13: Abstención de la instilación de suero fisiológico en el tubo endotraqueal	28	85	5	15	33	100
ITEM 14: Frecuencia de la aspiración de secreciones	15	45	18	55	33	100
ITEM 15: Duración de la aspiración de secreciones	26	79	7	21	33	100
ITEM 16: Cierre de la válvula de control de la sonda de circuito cerrado	30	91	3	9	33	100
ITEM 17: Hiperoxigenación del paciente después de la aspiración de secreciones	9	27	24	73	33	100
ITEM 18: Ausculta campos pulmonares después de la aspiración de secreciones	14	42	19	58	33	100
ITEM 19: Monitorización hemodinámica del paciente después de la aspiración de secreciones	30	91	3	9	33	100
ITEM 20: Descarte de materiales e insumos	25	76	8	24	33	100
ITEM 21: Lavado de manos después de la aspiración de secreciones	22	67	11	33	33	100
ITEM 22: Registro del procedimiento	24	73	9	27	33	100